

MATHEMATIKAI
ÉS
TERMÉSZETTUDOMÁNYI
ÉRTESITŐ.

KIADJA A MAGYAR TUDOMÁNYOS AKADÉMIA.

A III. OSZTÁLY ÁLTAL KIKÜLDÖTT SZERKESZTŐ-BIZOTTSÁG: SZABÓ JÓZSEF elnök,
B. EÖTVÖS LORÁND, FODOR JÓZSEF, JURÁNYI LAJOS, KRENNER JÓZSEF S.,
KRIESCH JÁNOS, LENGYEL BÉLA, SZILY KÁLMÁN bizottsági tagok

KÖZREMŰKÖDÉSÉVEL SZERKESZTI

KÖNIG GYULA.

ÖTÖDIK KÖTET.

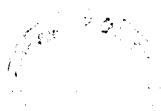
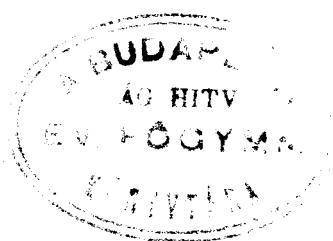
1886/7.

ÖT TÁBLÁVAL.

BUDAPEST.

1887.

5465



TARTALOM.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSEI.

	Lap
1886. október 11-én ...	1
1886. november 15-én ...	45
1886. december 13-án ...	69
1887. január 17-én ...	89
1887. február 14-én ...	129
1887. márczius 14-én ...	141
1887. április 14-én ...	187
1887. május 16-án ...	223
1887. június 20-án ...	240
*ANTAL GÉZA: Új elektro-urethroskop ...	240
ASBÓTH SÁNDOR: Új módszer a keményítő quantitativ meghatározására	83
— Új módszer a keményítő quantitativ meghatározására. (Második közlemény) ...	203
*DADAY JENŐ: Új adatok Erdély denevér-faunájának ismeretéhez ...	69
*DEMETZKY MIHÁLY: A felsőbbfoku kongruenciák elméletéhez ...	241
DIETZ SÁNDOR: A növények talajtálló irányának okairól ...	244
*FODOR JÓZSEF: A vér hatásáról a lépfene bacillusaira ...	240
FRANZENAU AGOSTON: Vizsgálatok a seissi-havas datolith szögértékeinek állandóságáról (V. tábla) ...	*141, 233
GOTHARD JENŐ: Tanulmányok az égi testek fotografálása terén, II. rész	6
*— Csillagfényképészeti tanulmányok ...	89
HANKÓ VILMOS: A szénsulfid behatása a kaliumbenzylátra és a fenolkaliumra	16
— Új készülék a nitrogén abszolot meghatározására	19
— A csonthegyi hideg sósforrások chemiai elemzése	21
— A carbolsav megvörösödéséről	195
— A bodoki hideg savanyúvíz elemzése	247
*HANTKEN MIKSA: Tinnyea Vásárhelyi, új csiganem és faj a kongéria-rétegekből	141
*HEGYFÖLY KABOS: A környezet befolyása a hőmérőre	189
HORVÁTH GÉZA: A gubacsképző levéltetvek mézgás váladékáról	130
HÖGYES ENDRE: A veszettségre vonatkozó tanulmányaim jelen állásáról	46
— A párizsi és budapesti fix veszettségvirus összehasonlítása	90
— Közlemények az egyetem általános kór és gyógytani intézetéből	101
JENDRASSIK JENŐ: Dolgozatok a kir. magyar tudomány-egyetem élettani intézetéből	242
*KOCH ANTAL: A brassói hegység földtani szerkezete	129
*KOCH FERENCZ: A zsírsorozatbeli diazovegyületekről	89
*KONKOLY MIKLÓS: 901 állócsillag spektroskopos megfigyeléséről	1
*— Hullócsillagmegfigyelések 1886-ban	129
*— Új fotografáló universal-kamara	223

	Lap
KORÁNYI SÁNDOR: Adatok a forgatási nystagmus számbeli viszonyaihoz és elméletéhez	114
*KÖNIG GYULA: A dinamika alapegyenleteinek jelentéséről	187
KÖVESLIGETHY RADÓ: A szaggatott spektrumok elméletéről	224
— Lockyer spektrálmódszerének elmélete és a spektrálvonalak rokonságáról	253
KRENNER JÓZSEF S.: Az akanthit és természetes ezüstkéneg	137
KRUSPÉR ISTVÁN: Új szerkezetű szigorú mérleg	70
KÜRSCHÁK JÓZSEF: A körbe és kör körül írt sokszögekről	153
LENDL ADOLF: A magyarországi tetragantha-félékről	127
LENGYEL BÉLA: Ásványvíz-elemzések	190
LIEBERMANN LEO: Az állati dextránról	176
MIHÁLKOVICS GÉZA: Közlemények az egyetem II. boncztani és fejlődéstani intézetéből	6
MOLNÁR SÁNDOR: A szántói savanyúvíz újabb elemzése	247
MURAKÖZY KÁROLY: A légenyélég és ammoniak eldurranásánál keletkező terményekről	57
— A légenyélég és ammoniak hatása egymásra közönséges hőmérséknel	64
Regéczi NAGY IMRE: Újabb eljárás az árammérő mutató foksor készítésére a bevezető Du-Bois-féle szánkakészüléken. — Az ingerület kiindulási helyének megállapítása az izomban. — Az ingerület látszólagos lappangási időszakasza az izomban közvetetlen ingerléskor	242
ÓNODI A. D.: Vizsgálatok az őshalak idegrendszeréről körül	6
ÖRLEY LÁSZLÓ: A magyarországi piócák faunájához	125
PERÉNYI JÓZSEF: A blastoporus állandó megmaradása a békaféléknél	11
— Adatok a gerinczhúr és a gerinczhúr körül fekvő képződmények fejlődéséhez a torpedo marmorata-nál (I.—IV. tábla)	25
SCHERFEL V. AURÉL: A szépes-tótfalvi Badányi-forrás vizének vegyelemzése	*187, 230
SOLYMOSSI LAJOS: A szejkei borvíz elemzése	248
*SZABÓ JÓZSEF: Az egyetemi ásványtani muzeum euklász kristályáról	240
SZIGETHY KÁROLY: Némely idegrendszeri sértések és az ezeknél keletkező szemmozgások	101
SZILASI JAKAB: A Balaton víz chemiai elemzése	200
SZILY KÁLMÁN: Bólyai Jánosnak egy az Appendix tárgyára vonatkozó levele 1823-ból	187
— Bólyai Farkas arczképe	223
SZTOCZEK JÓZSEF: A meleg forrásvizek lehűtése földalatti csatornában	*141 211
TÉGLÁS GÁBOR: Újabb barlangok az erdélyrészi érczhegység délkeleti övéből	180
THAN KÁROLY: Megjegyzések a budapesti ivóvíz kérdéséhez	171
THANHOFFER LAJOS: Eszközök és adatok a központi idegrendszer szerkezetéhez	172
*THIRRING GUSZTÁV: A khinai birodalom égalji viszonyairól	187, 223
VÁLYI GYULA: A négyzetes alakok tanához	226
WARTHA VINCZE: A budapesti ivóvíz kérdéséről	142

Veith Sándor és Bisset Sándor prioritási nyilatkozata	189

* A csillaggal megjelölt közleményeknek csak czíme foglaltatik e kötetben.

1886. OKTÓBER 11.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE



ELNÖK: SZTOCZEK JÓZSEF.

1. KONKOLY MIKLÓS t. t. előterjeszti *«901 álló csillag spektroszkopos megfigyelését»*.

2. GOTHARD JENŐ, mint vendég előadja *«az égi testek photographálásáról tett tanulmányainak II. részét»*.

(L. a 2. lapon.)

3. MIHÁLKOVICS GÉZA r. t. benyújtja az egyetemi II. bonczteni intézet következő dolgozatait:

a) ONODI A.: *«Ujabb adatok a bolygó-ideg csoport ismeretéhez.»*

b) PERÉNYI J. *«A blastoporus állandó megmaradása a béka-féléknél.»*

(L. a 6. és 11. lapon.)

4. LENGYEL BÉLA l. t. előterjeszti HANKÓ VILMOS főreáliskolai tanár következő közleményeit:

a) *«A szénsulfid behatása a káliumbenzylátra és a fenolkáliumra.»*

b) *«Új készülék a nitrogén abszolút meghatározására.»*

c) *«A csonthegyi sósforrások chemiai elemzése.»*

(L. a 16. lapon.)

TANULMÁNYOK

AZ ÉGITESTEK PHOTOGRAPHÁLÁSA TERÉN.

GOTHARD JENŐ-től.

MÁSODIK RÉSZ.

I. A műszerek.

Az égitestek sikeres photographálása céljából az obszervatórium $10\frac{1}{4}$ "-es Brownin-féle reflektorján több átalakítás történt, nevezetesen a műszer egy nagy keresővel (120 mm nyílás, 1400 mm gyújtótávolság) szereltetett fel. Ezen kereső okulár szerkezete úgy a közvetlen beállítást, mint (erős nagyítású oldalokulárral, melynek megvilágított szátkereszt rendszere van) a csillagoknak egy pontra rögzítését biztosítja. Az okulárok tükör által kapcsolhatók ki s be. A megvilágítást részben RERSOLD-, részben saját szerkezetű benzín lámpa teljesíti, a szátk megvilágítására — sötét alapon — ABBE rendszere szerint történik.

1. A tulajdonképeni photographálásra 2 kamara szolgál, az egyik régebbi szerkezetű s berendezése olyan, hogy a kereső alkalmazását fölöslegessé teszi, miután a beállított csillag az érzékeny lemez mellett a zárka fedelén levő okulárral a photographálás alatt folyton megfigyelhető s eltolódása két egymásra derékszög alatt működő szánkó segítségével folyton javítható. A csillag beállítása az érzékeny lemezre mikroszkoppal történik. A szánkák beállítása a deklináció s a rectascensio irányokba külön — bővebben leírt — eszközzel történik. A másik, újabb, kamara a legpontosabban rézből van készítve, beállító okulár és szánkák nélkül, miután a beállítás a keresővel sokkal biztosabb eredményt ad.

2. A sugár-kúpba csatolt konkáv lencse által nagyított kép photographálása csak a holdnál s a napnál előnyös, ez utóbbi célra új momentzáró készülék szolgál.

3. Nagyító szerkezetekkel csak a nagy bolygók, Jupiter és Saturnus photographálhatók, e célra STEINHEIL-féle monocentrikus okulár szolgált.

4. Községes photograph műszerrel történő fölvételekhez egy közép nagyságú euryoskop megfelelő kamarával van a reflektor felső végére fölerősítve, hogy optikai tengelye parallel legyen a nagy műszerével.

5. A spektrumok photographálására 2 műszer szolgál

a) quarz-mészpát spektograph kisebb csillagok fölvételére, mely az I. részben leírt műszer átalakítása,

b) egyenes látású spektograph, a chemiai kísérletekre, festett lemezeknél, esetleg fényes csillag-spektrumok photographálására. A műszer tulajdonképen a VOGEL-féle «kis spektroskop» javítása.

II. A csillagászati photographálásnál használt eljárás.

1. Mechanikai eljárás.

Miután az égitestek képei nem maradnak a hosszú ideig tartó exponálás alatt egy helyen, hanem minden pontos óramű daczára részben az óramű bár csekély hibái, és másrészt a refrakció s esetleg a műszer hibás felállítása folytán helyöket változtatják, szükséges a photographálandó tárgyat az egész idő alatt szorosan megfigyelni s minden helyzet változását a távcső finom mozgási készülékeivel azonnal megszüntetni. E célra legalkalmasabb valamely nagy kereső alkalmazása, a műszereknél leírt berendezésű okulárszerkezettel.

a) Felvétel a közvetlen gyűjtősíkban. Ha a mikroskóp segélyével a kamara is be van állítva, a kereső szélkeresztjére állított csillag segélyével megkezdődik az exponálás s a kép mozdulatlan-ságának ellenőrzése. Csillagfölvételeknél a fénybehatásra kellő idő elmúltá után az óragép kikapcsolandó, hogy az ezután nyugodtan álló lemezen a csillagok pályájukat följelöljék, mi tájékozásul, fény-meghatározásra s a csillag helyének lemérésére szolgál.

A Nap fölvétele csak bizonyos esetekben célszerű e módon. Így a corona-fölvételekre külön kamara berendezés szolgál, melylyel a használtatni szokott chlorezüst emulziós papír kifestezhető, de egy-

szersmind a napkorong fény- és hőhatása ellen megvédhető, úgy hogy csak a corona photographálódik.

A Hold fölvétele a legyegeyszerűbb s legkevesebb nehézséggel jár.

A bolygóknál csak a kisebbeket czélszerű így photographálni.

A csillagesoportok s a ködök photographálása a legfáradtságosabb, de a leghálásabb is. A képet a legszigorúbban kell ellenőrizni s minél gyengébb a photographálandó tárgy képe, annál szebb lesz.

b) Felvétel a konkav lencse által megnyújtott gyújtó távolban. Itt először a chemiai gyújtósíkot kell meghatározni, legezélszerűbben photographiai úton, vagy csak a physiologiailag is erősen ható sugarakat alkalmazni: t. i. a kék s ibolya sugarakat sötét-sárga üvegekizárni. Ilyenkor sárga fényre érzékeny erythroim vagy chynolinl vörös lemez használandó. Ezen mód csak a napnál előnyös.

c) Nagyító lencse-rendszerrel a nagy bolygók photographálhatók szépen különösen erythroim lemezekre, mely esetben az exponálási idő $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{2}$ -re redukálható.

d) Közönséges photograph-műszerrel minden további fáradtság nélkül egyéb fölvételeknél mellékesen készíthetők nagyobb kiterjedésű képek, melyek körülbelül oly kiterjedésűek mint *Argelander*, *Uranometria nova* lapjai.

e) A csillagspektrumok photographálásánál czélszerű ugyanazon szánkókészüléket használni mint a kamara állításánál, a csillagot a keresőben figyelemmel kísérni s az óraművet kissé elszabályozni s így miután a csillag képe e részen lassan tova csúszik széles, a Napéhoz hasonló spektrum photographálható, melyen a vonalak igen tisztán látszanak.

A csillagspektrumokat egymással, valamint a Hold spektrumával hasonlíthatjuk össze, a mennyiben több spektrum vétetett fel egy lemezre. Czélszerű minél szűkebb részen dolgozni.

f) A Napspektrum photographálása vagy heliostat segélyével vagy a nélkül külön e célra berendezett állványon történik.

g) Csillagesoportok spektrumának photographálására külön spektrograph szolgál rés nélkül, nagy nyílású optikai részekkel.

h) Meridián megfigyeléseknek photographiai úton történő feljegyzésére külön módot gondoltam ki, melynek segélyével a csillag-pálya vonala, a műszer szátkereszt-rendszere s az átlépési idő igen egyszerűen megörökíthető úgy, hogy a leolvasás bármikor történhetik.

2. A photographiai eljárás.

A kereskedésben előforduló lemezek közt legcélszerűbbeknek bizonyultak az érzékeny BEERNAER-féle brom-ezüst emulziós lemezek de különböző céluk szerint néha más lemezeket is lehet előnnyel használni. Így a festett lemezek előállításához jobbak a kevésbé érzékeny emulzióval készítek.

Különböző festőanyagok által a kevésbé törékeny sugarakra érzékenynyé tett lemezek haszna némely csillagászati fölvételnél igen szembeszökő.

Legalkalmasabbak a festőanyagok s kevés ammoniak igen ritka oldatában fűrésztött lemezek, a kereskedésbeli orthochromatikus lemezek kevésbé érzékenyek.

A festőanyagok közül az *erythrosin* s a *chynolin-vörös*, melyek az érzékenységet csak kis mérvben csökkentik, a legnagyobb fontosságú, kevésbé alkalmasak a nagy fokú érzéketlenség miatt, a külvilágban igen érdekes eredményeket adó *cyamin* és *coerulein*.

A chemiai eljárás ugyan az, mi minden photograph eljárásnál. Előhívóul a szóda-pyrogallus legajánlatosabb s a festett lemezeknél egyedül csak evvel lehet sikerrel dolgozni.

Az eredeti fölvételek külön e célra szerkesztett nagyító készülékkel 6—8-szor nagyíthatók.

KÖZLEMÉNYEK

AZ EGYETEM II. BONCZTANI ÉS FEJLŐDÉSTANI INTÉZETÉBŐL.

Előterjeszti: MIHALKOVICS GÉZA r. t.

I.

Vizsgálatok az őshalak idegrendszere körül.

Dr. ÓNODI A. D.

a bonczteni és fejlődéstani tanszék első segédétől.

1. Újabb adatok a bolygó idegcsoporth (n. vagus) ismeretéhez.

A m. t. akadémia f. é. április havi osztályülésén bemutattam dr. ÓNODI-nak e címre vonatkozó eredményeit. Másodszori nápolyi kiküldetése alkalmából a lefolyt tavasszal ezen kérdés vizsgálatainak folytatólagos tárgyát képezte; az ez alkalommal elért eredményeit fontosságuknál fogva előleges közleményben van szerencsém előterjeszteni.

Vizsgálati anyagúl a következő 25 fajta őshal szolgált:

Carcharias menisorrhoea, glaucus és lamia. Galeus vulgaris. Mustelus laevis. Lamna cornubica. Alopias vulpes. Hexanchus griseus. Heptanchus cinereus. Scyllium catulus és canicula. Pristiurus melanostomus. Acanthias vulgaris. Centrophorus granulosus. Squatina angelus. Scymnus lichia. Rhinobates columna. Torpedo marmorata és ocellata. Raja asterias. Dasybatis clavata. Læviraja oxyrhynchus. Trygon violacea et pastinaca. Myliobatis aquila.

A vizsgálat különös súlyt fektetett az úgynevezett elülső vagus gyökerek jelenlétére és sorsára, továbbá a felső gerinczagi idegek és a ramus intestinalis vagi között fenforgó alakviszonyokra. A mi az első pontot illeti, a fentebb említett és több példányban rendelkezésre állott halak közül csupán a Hexanchus griseus, Heptanchus

cinereus és *Lamna cornubica* példányain talált szerző a bolygó ideg területében hasi vagyis elülső gyökereket. *Hexanchus griseus*-nál létező emez elülső gyökereket, úgy a mint azok leírva vannak, szinte megtalálta, de csupán koponyaüregi lefutásukat illetőleg. A bolygó ideg-gyökerek kilépő területének alsó felében, részarányosan mindkét oldalon, három pár elülső ideg-gyökér lép ki és mindenike külön csatornán hagyja el a porcos koponyát. Sz. észleletei szerint eme három elülső gyökérpár az első gerinczagi idegtörzs magasságában egy közös törzsszé egyesül, és lejjebb a felső gerinczagi idegek által képezett közös törzs pályájához csatlakozik.

Heptanchus cinereus-nál eddig ismeretlen volt az elülső vagusgyökerek jelenléte. Szerzőnek sikerült számos megvizsgált példányon állandóan három elülső gyökérpárt találni, melyek mindegyike ép úgy, mint a *Hexanchus*-nál, külön csatornán hagyta el a porcos koponyát. Egy esetben észlelte, hogy az egyik oldalán a három elülső gyökér közül kettő egy közös nyíláson lépett ki a koponya üregéből. Az elülső gyökerek egy közös törzsszé egyesülve a felső gerinczagi idegek pályájához csatlakoztak.

Lamna cornubica-nál a vagus területében csupán egy elülső gyökérpár észleltetett, mely a koponya-üreg hátsó részén lépett ki és a következő gerinczagi idegekhez tért.

Emez, a bolygó ideg területében eredő elülső gyökerek sorsára vonatkozólag sikerült kimutatni, hogy ezek a felső gerinczagi idegekkel együtt a hasi hosszanti izomzat (*musculus coraco-hyoides* és *musc. coraco-mandibularis*) beidegzésében résztvesznek. *Hexanchus griseus* rövidre vágott fején csupán a felső gerinczagi ideg egyesült törzsével találta szerző együtt az elülső gyökereket, míg a *Heptanchus*-nál, hol ugyanazon viszonyokat derítette fel, azon idegtörzs, mely az elülső hosszanti izmokhoz megy, magában foglalta a három elülső gyökert, a négy felső gerinczagi ideget és egy összekötő ágat az 5-ik gerinczagi idegtől. *Lamna cornubica*-nál azon idegtörzset, mely hasonlóan a *ventralis* hosszizmokat látja el, egy elülső gyökér és a felső nyolcz gerinczagi ideg alkotta.

A megvizsgált és fentemlített halak közül csupán a *Scyllium catulus* és *canicula* és az *Acanthias* példányain találta szerző ismételten a bolygó ideg zsigeri ágát, szoros benső összefüggésben a felső gerinczagi idegekkel. Az ellenőrző vizsgálatokat

felosmiumsavval végezte és az idevonatkozó s közzétett tényeket újolag megerősíti. (Csupán egy esetben az egyik oldalon az oda-simulás daczára nem találtam összefüggést.) Scyllium catulusnál a négy-öt felső gerinczagi ideg, a bolygó ideg zsigeri ágától felvéve egy, esetleg két köteget, közös törzset képez, mely a hasi hosszizomzat beidegzésére van rendelve. Beidegzi ezenkívül a musculus constrictor superficialist is.

A hasi hosszanti izomzatot (mint láttuk), a hol elülső vagus gyökök jelen vannak, vagy a hol a bolygó ideg zsigeri ága bocsát ágakat a felső gerinczagi idegekhez, különböző számú gerinczagi ideg látja el. Így teljes ellentétben VETTER adataival, melyek szerint az egyesült első és második gerinczagi ideg látja el a hasi hosszizomzatot, ÓNODI azt találta, hogy Hexanchus-nál és Heptanchusnál három elülső gyökér és a négy felső gerinczagi ideg, Lamna cornubicanál egy elülső gyökér és a nyolcz felső gerinczagi ideg, Scyllium catulusnál a ramus intestinalis vagi egy ága és a négy-öt felső gerinczagi ideg, Scyllium caniculánál a ramus intestinalis vagi egy ága és a három felső gerinczagi ideg, Acanthiasnál a ramus intestinalis vagi egy ága és az öt felső gerinczagi ideg, végül a Carcharis glaucusnál a tizenegy felső gerinczagi ideg képezi azon idegtörzset, mely a hasi hosszanti izomzat beidegzésére van rendelve.

A vizsgálók idevonatkozó adatainak és nézeteinek kritikai taglalása, valamint a talált tények jelentőségének fejtegetése a teljes értekezésben talál majd helyet.

2. Adatok a sugárdúc (ganglion ciliare) ismeretéhez.

A sugárdúc önálló makroszkópos létezéséről az őshalaknál (Selachii) egész maig mitsem tudtak. STANNIUS létezését teljesen tagadta és ujabban SCHWALBE is csupán a szemmozgató idegnek az alsó ferde szemizomhoz menő ágában talált görcsövi dúcsejt hal-mazokat, melyeket a sugárdúcczal felelkezőknek tekint. (E helyütt nem kívánok úgy e sejtesoportnak, valamint az önállóan fellépő sugárdúcznak alaktani jelentőségéről szólni, ezt más alkalomra tartom fenn magamnak, jelen esetben a sugárdúczra vonatkozólag talált fontos és ismeretlen alakviszonyokat akarom közzétenni.) Óshalak-

nál a sugárdúczot mint teljesen kifejezett önálló képletet sikerült megtalálni. Az eljárás a következő volt: először eltávolította az állkapcsokat és a szemüreg alsó falát képező porczrészletet, ez által az egész szemüreg tartalmával a hasi oldal felől szabaddá lett téve; ily módon könnyűséggel és biztos szabotossággal vizsgálhatta meg a sugárdúcz alakviszonyait. Részben $\frac{1}{2}$ —1% felosmiumsavval kezelte az idegeket, részben kezelés nélkül kidolgozta. Ezen eljárás a következő eredményekhez vezetett.

Mustelus laevis kifejlett példányain a hasi oldalról már szabad szemmel különösebb kikészítés nélkül látni az egyenes szemizom hasi oldalán a többé-kevésbé kifejlett sugárdúczot. Így az egyik esetben az említett izom lateralis szélén fekvő teljesen izolált dúcz a szemmozgató idegnek az alsó ferde szemizomhoz menő ágától két gyökeret vesz fel, előfelé pedig egy vastag sugárideget bocsát; a jobb oldalon az alsó ferde és egyenes szemizmokhoz menő idegágak törzse ad egy gyökeret, mely 3 mm.-nyire az izolált sugárdúczhoz megy és ezáltal tulajdonképen egy, a szemmozgató idegtől eredő sugárideggel van dolgunk, melynek megduzzadt részlete a sugárdúcz. Egyes *Mustelus* példányokon a sugárdúcz egészen a szemmozgató idegnek az alsó szemizomhoz menő ágának pályájába volt olvadva és a sugáridegek a szemmozgató idegág megfelelő helyétől indultak; továbbá egyes esetekben a sugárdúcz nagyobb része kivált, míg egy kis része még az idegben feküdt és a sugáridegek szorosan harántul az idegágon haladtak a szem felé. Egy felosmiumsavval kezelt *Mustelus* példányon jól volt látható, hogy a kifejezett sugárdúcz az alsó szemizom hasi felületén feküdt és az alsó ferde szemizomhoz menő szemmozgató idegággal két gyökkel összefüggött. A dúczból előfelé négy finom sugárideg indult a sugárverőér mentén, hátra felé egy ágat bocsátott, mely a sugárüteret a törzséhez követte, oldalt pedig két ág egy kisebb dúcczal kötötte össze, melytől egy ág hátra a szemüterhez, egy pedig előfelé az alsó ferde szemizomhoz menő ideghez húzódott. Jobb oldalt hasonló viszonyok azon különbséggel, hogy a kisebbik dúcz valamivel jobban kifejezett, mint a baloldali és a sugárverőéren fekszik.

Galeus canis felosmiumsavval kezelt példányán a sugárdúcz az alsó ferde szemizomhoz menő szemmozgató idegágon fekszik, ad egy vékony és egy vastag sugárideget, mely utóbbi közel



eredéséhez három ágra válik. A sugárdúc maga tulajdonképen két részletből áll, a nagyobbik a vastagabb sugárideggel, a kisebbik pedig a vékonyabb sugárideggel függ össze, a két dűczot pedig egy karcsú dűczhíd köti össze. A nagyobbik dűczrészletből három ág indul, a melyek a sugár-üteret hátra követik a szemüterhez és rajtok egy jól kifejezett szép fonatot képeznek, mely fonat a nagy edény-törzsekre is tovább terjed. *Carcharias glaucus* egy nagy példányán mindkét oldalt a ganglion ciliare (2 mm. hosszú és 1 mm. széles) jól kifejezve ül az alsó ferde szemizomhoz menő szemmozgató ideg-ágon, előfelé két vastagabb sugárideget és egy vékonyabbat ad, mely utóbbi szorosan kíséri a sugárütereket, egyet pedig hátra felé bocsát, mely a szemüterhez megy. Az egyik oldalon az alsó ferde szemizomhoz menő idegágtól indul egy finom szál a szemüterhez hátra felé.

Egy *Carcharias menisorrhæ* hatalmas példányán a sugárdúc a szemmozgató idegnek az alsó ferde izom számára rendelt ágába volt beolvadva. A *ramus ophtalmicus profundus trigemini* egy rövid idegtörzsöt bocsátott, melytől egy összekötő ág ment a sugárdűczhoz, egy pedig mint sugárideg a szemhez, a szemmozgató idegágtól pedig a sugárdűcz helyének megfelelően indult két tekintélyes sugárideg.

A leírt eseteken kívül a fentebb említett halak példányain különálló sugárdűczot nem észlelhettem.

A sugárdűcz tehát az őshalak körében mint teljesen különálló képlet létezik, leírt edényfonata pedig határozott együttérző jelleggel a gerinczesek sorában a fejsympatikus első alakját képviseli.

II.

A blastoporus állandó megmaradása a békaféléknél.

Dr. PERÉNYI JÓZSEF-től.

Az eddigi fejlődéstani ismereteink szerint a blastoporus (vagyis a Rusconi-féle ébrényi bélnyílás) a gerinczeseknél teljesen záródik, s végül mint az ébrénykor egyik sajáttsága eltűnik.

Az állandó bélnyílás pedig a volt blastoporus előtt illetőleg alatt, az ektodermának új betüremlése, valamint az alatta levő réteg áttörése útján jön létre.

Legújabbán JOHNSON ALICE (SEDGWICK vezetése mellett) a Triton cristatus-nak blastoporus fejlődését vizsgálván azt találta, hogy ez állandóan megmarad mint anus-nyílás. SPENZER W. B. pedig a Rana temporaria-nál szintén ily eredményre jutott. Ezek szerint a Triton és a Rana temporaria az összes gerinczesek között a blastoporusra nézve kivételt tennének.

Dr. PERÉNYI a fejlődéstani intézetben a békafélék közül a Rana esculenta és a Bombinator igneus blastoporus fejlődését megvizsgálván, valamint a Triton taeniatus-éra is kiterjesztvén figyelmét; mindenek előtt a blastoporus keletkezésére, de főleg az ECKER-féle petedugaszra nézve új eredményekre jutott.

Ugyanis szerző azt tapasztalta, hogy a felső petefélgömb festékdús sejtjei a pete egyik oldalán gyorsabban történő sejtoszlás által sátor módjára letolódnak a fehér félgömb felé akként, hogy az alsó félgömb fehér sejtjeit (szikgolyókat) betolják a barázdálódási üregbe (archenteronba) s helyüket elfoglalják.

Ezen egyoldali lenövés mindaddig tart, míg ez a pete másik oldalának eredeti æquatorjához ér. Eközben a pete eredeti fekvése is folyton változik, a mennyiben a betolódott szikgolyók az eredeti egyensúlyt megváltoztatják; ez az oka, hogy a blastoporust mindenkor a pete oldalán találjuk, minthogy az eredeti alsó polus oldalra emelkedett.

A lenövésben, nem pedig a ránövésben, mint az eddig állítva volt, nem a legkülső «fedősejtek» vesznek részt, hanem az alattok levő sejtrétegek összessége is. Mielőtt a pete æquatorja irányában a

szemközi sejtrétegek egymással közvetlen tözsomszédságba jönnének, közöttük beékelődve, bizonyos időben a fehér sziksejtek egy része változatlanul a pete oldalán fehér folt alakjában mutatkozik. A pete ezen fejlődési állapotában a fekete felszínén mutatkozó fehér barázdálódási szikgolyók kis részét, mely keskeny nyakkal összefügg a pete belsejében levő többi szikgolyók tömegével ECKER-féle petedugasznak és az ezt környező széleket Rusconi-féle bélnyilásnak, blastoporusnak szokás nevezni.

A pete felszínéből kissé kiálló ECKER-dugasz, STRICKER, GOETTE és BALFOUR szerint akként tűnik el, hogy a blastoporus szélei reá húzódnak, azaz befedik.

Szerző több készítménye után tett vizsgálataiból az tűnik ki, hogy az ECKER-féle petedugasz mindinkább kiemelkedő sejtjei szétmálni kezdenek, s a dugasz fejrésze a vékony nyakrésztől leválik és szikfolyadékká a pete körül, a peteburkon belül, átváltozik.

Hogy eme tény az eddigi bűvárok figyelmét kikerülte, szerző azon eljárásnak tulajdonítja, melylyel a petét kezelni szokták.

Ugyanis általánosan bevett szokás, a békapetét, mielőtt megkeményítenék, kocsonyásborítékjától valamint finom hártájától megszabadítani, miáltal rendszeren az ECKER-féle dugasz feje vagy letörik, vagy a további kezelésnél tönkre megy; ellenben szerző nem csak a keményítésnél, hanem még a beágyazásnál is meghagyta az illető burkokat, miáltal a leírt jelenségek a maguk valóságukban megmaradtak.

Áttérve a blastoporus további fejlődésének tárgyalására, szerző azt találta, hogy a midőn az ECKER-féle petedugasz fejrésze eltűnni kezd, a blastoporus-szélek mindinkább közelednek egymáshoz, annyira, hogy az mint keskeny rés a pete hátulso részén, hossztengelyével felülről lefelé haladva tűnik elő. Ezen rés lekerekített alján kis fehér pont alakjában az ECKER-féle dugasz nyaki része látható, különösen Bombinator igneusnál, még feltűnőbbben Triton tæniatusnál, a hol még akkor is észlelhető, a midőn az ébrénynél már a velőbarázda teljesen záródni készül. Ily fejlődésű petéknél az ECKER-féle dugasznak eltűnése azon véleményt szülte, mintha ez a blastoporus-szélek ránövése által történt volna, holott a mit ilyenkor látunk, ez már csak a dugasz nyaka, nem pedig a fejrész, melynek sejtjei rég elmállottak.

A további változás abban nyilvánul, hogy a blastoporus-szélek kidomborodni kezdenek, miáltal a rés mindinkább mélyebb és mélyebb lesz.

Az erősen festékes szűk rés, melyet a blastoporus szélei képeztek, nem egyéb mint az őscsik. Tehát a békaféléknél az őscsik szűk rés alakjában mutatkozik.

Az őscsik fellépésével a pete háti részének középvonalában a velőbarázda, valamint ettől oldalt a velőbarázda sánczai is kezdenek képződni.

A velőbarázda minden megszakítás nélkül folytatódik az őscsikba, melynek vége alján az eltűnt ECKER-féle petedugasz nyakrésze helyén, minthogy ennek sejtjei is elmálltak, szabad nyílás vezet a pete belsejébe, a mesenteronba. Ennélfogva a megmaradt blastoporus ezen fejlettségben, tölcser-alaknak felel meg, melynek kiszélesedő része befelé az ébrénybe, szűk része pedig kifelé nyílik. Ezen tölcsernek, melyen keresztül a pete tápláló ürege szabadon közlekedik a külvilággal, illetőleg közvetve a petehártyán belüli folyékony szűk anyaggal, falazatát az entoderma végrésze képezi.

Még mielőtt az őscsik mutatkozik, már a petén belül a háti résznek középvonalában a leendő velőbarázda alatt a chorda dorsalis lefűződése történik.

Ugyanis a pete háti részén az ektoderma alatt közvetlenül a legalsó csírlevél (entoderma) íve van, melyből a chorda fog lefűződni, míg ezen chordaívtól jobbra-balra a mesoderma oldallemezei foglalnak helyet. Tehát a mesoderma nem képez teljesen összefüggő gyűrűt a petében mint azt GOETTE állítja, hanem az ébrény középvonalában a chorda mellett két lemezben végződik, mint azt BALFOUR is leírta.

A chorda tehát, mely az őscsikig terjed, a békaféléknél entoderma eredetű, miként azt CALBERLA állította GOETTE-vel szemben, s az ébrény középrészében leghamarább fűződik le teljesen, később a proximalis, legkésőbbben a distalis részen, hasonlóan mint az őshalaknál. (Torpedo-nál.)

A velőbarázda fellépésével és záródásával az őscsik, valamint ennek distalis részén a blastoporus-hoz tartozó kis csatornanyílás feltűnő változást mutat. Ugyanis az ébrény hátulsó részén a velőbarázda sánczok nagyobbodtával és széleiknek összehajlásával a velő-

barázda mélyebb és mélyebb lesz, valamint a vele összefüggésben levő őscsik, melynek középső részéig a velőbarázda-sánczok terjednek, szintén mélyebbre süllyed. Ellenben az őscsik végén levő csatorna oldalainak szélei a velőbarázda sánczai mögött a középvonalban összehajlanak s azoktól lefűződni készülnek.

A velőcsatorna záródása közben, ennek végén levő őscsik azon részével, mely mellett a velőbarázda-sánczok voltak, ezek összehajlásával, szintén csatornává alakul, s folytatását képezi a velőcsőnek, mely ferdén befelé vezet a vele összefüggésben levő blastoporus alsó csatornanyílásba.

Azon ferde kis csatorna, mely a velőcsövet a táplálóüreggel valamint ennek útján a külvilággal összeköti, nem egyéb mint a canalis neurentericus. A velőcső ezen állapota azonban a *Rana esculenta*-nál igen rövid ideig tart, mert a velőcsőnek vége, melybe a chorda végdombja beékelődik, valamint az entoderma canalis neurentericus része szintén lefűződik a chorda végrészétől, miáltal ez a velőcső alatt tovább nőhet hátra a leendő fark felé.

Ugyanekkor a canalis neurentericus alsó részénél az említett blastoporus maradék szintén teljesen lefűződött, s mint önálló kis környílás az ébrény hátulsó részének majdnem alján mutatkozik.

Az ébrény eme bélnyílása tehát a blastoporus alsó zúgából, ennek megmaradásából keletkezik, s nem az ektodermának új betüremléséből jön létre, mint ez eddig állítattott. A *Triton taeniatatus*-nál hasonlóan történik a végbél nyílásának fejlődése, mint a *Triton cristatus*-nál, illetőleg a *Rana esculenta*-nál; ennél fogva JOHNSON A. és SPENZER eredményét szerző megerősíti.

A fark képződésével a végbélnyílás mindinkább letolatik a hasi oldal felé, a farkuszony széléhez. A szabadon úszó békaálczánál ott, a hol a test tömege végződik s a keskeny farkuszony kezdődik, a végbél a hasi oldalon ferdén hátra lefelé haladó rövid csővé alakul.

Ezen farkbél az álczánál mindaddig megmarad, míg a farkuszonynak szerepe van; a midőn ez fogyni kezd, a farkbél a farkkal együtt lekopik, s csak a cloaca része marad állandóan meg.

Mindezek után szerző az eredményeit röviden a következőkben összegezi:

1. *A békaféléknél a peteburkon belül Schneider-féle «perivitellin» képződik, még pedig a blastoporusnál levált Ecker-féle petedugaszból.*

2. *A békaféléknél, hasonlóan a Tritonoknál, a blastoporus nem záródik el teljesen, hanem az alsó szögletéből az állandó végbélnyílás lesz.*

3. *A blastoporus oldalai egymáshoz közeledve szűk résalakban az őcsíkot alkotják.*

4. *Az őscsík proximalis részéből fűződik le a chorda-entoderma végdombja, mely a farkrészbe folytatódik.*

5. *A blastoporus, illetőleg az őscsík oldalai a canalis neurentericust hozzák létre, mely záródva a subchorda végét képezi.*

Végül a fejlődési menetet vázolva, a békánál a petebarázdálódás után, az első ébrényi képződmény a blastoporus, ezután a chorda, majd az őscsík és ezután pedig a velőbarázda jön létre.

VIZSGÁLATOK

A BUDAPESTI II. KER. ÁLLAMI FŐREÁLISKOLA

VEGYTANI LABORATORIUMÁBÓL.

Dr. HANKÓ VILMOS-tól.

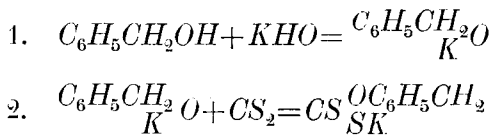
I.

A szénszulfid behatása a káliumbenzylátra és a fenólkáliumra.

A methyl-, æthyl-, propyl-, amyl- és allyl-diszulfoszénsavkáliumot előállítván, érdekelt tudnom, vajon a benzolalkoholok részéről is hasonló magatartást tapasztalok a kálium-hidroxiddal, illetőleg a szénszulfiddal szemben, mint a minőt a methyl-, æthyl- stb. alkoholok részéről tapasztaltam? Vajon a fenólok és a valóságos benzolalkoholok között nincs-e a fennebbi reagensekkel szemben tanúsított magatartást illetőleg eltérés?

A káliumbenzylát előállítása céljából 50 gramm káliumhidroxidot tisztázott benzylalkoholban oldottam fel. A folytonos keverés és gyöngye melegítés daczára is a káliumhidroxid csak nehezen oldódott fel. Az így nyert sárgaszínű, kellemes gyöngyvirágszagú alkoholos kálit, a káliumhidroxid molekuláris súlyának megfelelő szénszulfiddal hoztam össze. A szénszulfid igen hevesen hat az alkoholos kálira. A behatás hevessége a folyadéknak folytonos keverését és lehűtését tette szükségessé.

Az itt végbemenő kémiai proczesszus képe a következő:



A folyadék lehülése után kásaszerűvé vált tömeget váson között jól kisajtolván, kénsav fölött, majd légritkított térben tökéletesen kiszáritottam.

Azon feltevésemnek igazolására, hogy a leírt módon nyert kristályos testben csakugyan benzyldiszulfoszénsavas káliummal van dolgom, meghatároztam annak káliumtartalmát.

0.07706 gm. adott 0.2511 KCl -ot.

Ebből $K=17.05\%$; a $CS \begin{smallmatrix} OC_6H_5CH_2 \\ SK \end{smallmatrix}$ képletből $K=17.56\%$.

Az elemzés eredménye igazat adott feltevésemnek, a kérdéses test csakugyan benzyldiszulfoszénsavas kálium.

A benzyldiszulfoszénsavas kálium világossárga színű, selyemfényű kristályokat képez. Szaga kellemetlen, átható. Ize erősen keserű. Vízben jól, borszeszben és étherben elég könnyen oldódik. Sósav, kénsav, salétromsav pezsgés között elbontják, miközben egy sűrű, sárgás színű, olajszerű folyadék, kétségkívül a benzyldiszulfoszénsav keletkezik.

A kálisó fémvegyületekkel összehozva elbomlik; a megfelelő benzyldiszulfoszénsavsók keletkeznek.

Az eddig vizsgált methyl-, æthyl-, propyl- stb. vegyületeket különféle fémvegyületekkel összehozva, a képződött fém sókat mindig más és más színezettel bíróknak találtam. A réz-só azonban mindeniknél, még a nem homolog allyl vegyületnél is ugyanazon világossárga színezettel bírt. A benzyldiszulfoszénsav réz-sója barnás-sárga, inkább barna; tehát ezen vegyületet már nem illeti meg a xanthogénsavsó elnevezés.

A benzyldiszulfoszénsavas kálium 132° -nál olvad. Nem sokkal magasabb hőmérsékletnél elbomlik.

*

Hogy a szénszulfidnak a fenólkáliumra gyakorolt hatását megvizsgálhassam, mindenekelőtt a fenólkáliumot kellett lehetőleg tisztán előállítanom. A fenólkálium előállítására szolgáló módok közül kikerestem azt, a melynek segítségével könnyű szerrel, olcsón, lehetőleg tiszta vegyületet nyerhettem.

A fenólnak káliumfém-mel való átalakítása gazdasági okokból nem volt megfelelő. A káliumhidroxidnak a fenóllal való összeolvasz-

tása által nyert vegyület a tisztaság szempontjából hagyott kívánni valót.

A vizsgálataimhoz szükséges fenólkálium előállítása céljából a káliumhidroxidnak lehetőleg tömör oldatát készítettem, s azt hideg vizet tartalmazó edénybe állítottam. Az oldathoz folytonos keverés között addig adtam megolvasztott fenólt, míg a tömeg egészen megmerevült.

Miután a nyert kristályos vegyületet kipróbáltam, megszáritottam, meghatároztam annak káliumtartalmát. 1·079 gramm anyag adott 0·599 grm. KCl -ot; ebből $K = 29·05\%$. AC_6H_5KO képletből $K = 29·5$.

Tehát a képződött kristályos vegyület csakugyan fenólkálium volt.

A fenólkálium vízoldatára a szén-szulfid nem hat. A fenólkáliumot magas falú hengerüvegben megolvasztottam, és abba adtam a szén-szulfidot. A heves hatásra el voltam készülve, tudván azt, hogy a fenólkálium olvadáspontja magasabb, mint a szén-szulfid forráspontja. A szén-szulfid lemért mennyiségét apránként adtam a megolvasztott fenólkáliumhoz. A hatás exploziószerű volt. A kiváltott kásaszerű tömeget kipróbáltam, megszáritottam. Ekként igen szép ezüstfehér színű, selyemfényű, lemezes kristályokat nyertem, melyek huzamos állás után megbarnulnak és elmállanak.

Már a minőleges elemzés után tisztában voltam azzal, hogy nem a várt fenyldiszulfoszén-savaskáliummal van dolgom.

Azon körülmény, hogy a kérdéses vegyület ként nem tartalmaz, azt sejtette velem, hogy a szén-szulfid teljesen hatástalan volt a fenólkáliumra. A kálium meghatározás és a vegyület fizikai tulajdonságai azonban arra a gondolatra vezettek, hogy a szén-szulfid az adott magas hőmérsékletnél a fenólkáliumban mélyebbre ható változást idézett elő; hogy a keletkezett vegyület valószínűleg oxibenzo-savas kálium $C_6H_4(OH)CO_2K$.

Hogy mennyiben bírnak alappal következtetéseim, azt csak a test teljes elemzése fogja eldönthetni.

A fennebbi eredményekből kitetszőleg a fenól ez új esetben sem egyezik meg a káliumhidroxiddal és a szén-szulfiddal szemben tanúsított magatartását illetőleg a valóságos alkoholokkal. A fenól fennebbi magatartása nem vall alkohol természetére.

II.

Új készülék a nitrogén abszolút meghatározására.

Ismeretes dolog, hogy a nitrogén abszolút meghatározására szolgáló módok közül a legtöbb annyira körülményes, hogy épen az eljárás körülményessége igen gyakran a meghatározás pontosságának rovására esik; ismeretes továbbá az is, hogy a higany alkalmazása — mely e meghatározási módoknál gázelzáró folyadék gyanánt szokott használtatni — több okból igen kellemetlen, elkerülése tehát fölötte kívánatos.

1883-ig a nitrogén abszolút meghatározására egy minden laboratóriumban összeállítható készüléket használtam, melyet boldogult dr. FLEISCHER ANTAL kolozsvári egyetemi tanár konstruált. E készülék igen elmés módosítása a DUMAS-SIMPSON-féle nitrogénmeghatározási módnak; bír annak minden előnyével, anélkül, hogy hátrányai megvolnának.

Ezen készüléket a «Műegyetemi lapok»-ban és a berlini «Berichte»-ben 1879-ben behatóan ismertettem.

Legközelebb ezen készüléknek új, jóval könnyebben kezelhető alakot adtam. A készüléket — mint azt a mellékelt ábra mutatja — KREIDL prágai mechanikus készítette el.

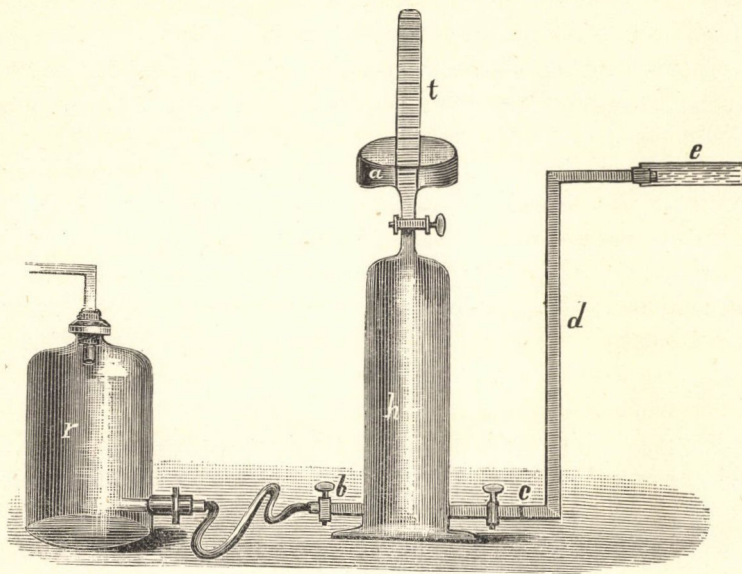
A készülék három csappal (b , c , s) elzárható 200—300 CC. ürtartalmú üveghengerből (h) áll, melynek nyakára egy csésze (a) van forrasztva. A henger (h)-nél egy hosszabb kaucsuk cső által 1—1.5 liter tartalmú, tömör kálilúgot tartalmazó kis aspirátorral (r) áll kapcsolatban. (c)-hez egy Z-alakúlag hajlított üvegcső (d) van illesztve, az égető csővel (e) való összeköttetés végett.

Az aspirátor kellő emelése által a henger (h) megtöltendő kálilúggal, úgy szintén a Z-alakú cső is, mely ezután kaucsuk cső segítségével az égető csővel összekapcsolatik.

Az égető cső megtöltésére rézoxid és rézdrót mellett mágnezitet használtam; az elemzendő anyagból nitrogén tartalmához képest 0.3—0.8 grammot vettem.

Miután a levegő az égető csőből szénsav által teljesen kiűzetett, az égető cső összekapcsolatik a nitrogén felvételére szolgáló henger-

rel. Természetes, hogy a (b, s) csapoknak e közben zárva kell lenniök. Az égetés bevégezte után erősebb szénsaváram által a csőben foglalt nitrogén is a (h) készülékbe hajtatik. A (e) csap bezárása és a (h) készüléknek az égető csőtől és az aspirátortól való megszabadítása után, a szénsav elnyelése végett a henger többször fölrázandó. Mintegy 12 órai állás után az (a) csésze vízzel megtöltetvén a nitro-



gégáz (t) kalibrált csőbe viendő, s miután az a záró víz hőmérsékletét felvette, a gáz térfogata leolvasandó, az uralkodó hőmérséklet és légnyomás észlelése mellett.

E készülék a DUMAS-SIMPSON-féle készülékek módosított alakjai (ZULKOVSZKY, SCHWARZ, STÄDEL stb.) felett különösen könnyen kezelhetősége által tűnik ki. A mellékrészekről lekapcsolható lévén, a szénsav elnyelése gyorsabban és tökéletesebben eszközölhető.

III.

A csonthegyi hideg sósforrások chemiai elemzése.

Csonthegynek nevezik azt a kis területű hegyet, mely Kolozsvártól egy félóra járásnyira, Szamosfalva és P.-Szent-Miklós közt épen félúton, a Szamos jobb partján, mintegy 500 lépésnyire a kolozsvár-deési országúttól és vasútvonaltól, közvetlenül a Szamosnak árteréből 30 méternyi magasságra kiemelkedik.

A Csonthegy legmagasabb csúcsa 351 méter a tenger színe felett; ez a mögötte jóval magasabbra kiemelkedő hegyeknek (Borza 450 m., La Butz 452 m., Crizeni 452 m.) úgyszólván zsámolyát képezi.

A nevezett kis hegy kitünően van körül határolva, északról a Kis-Patarét, délről és keletről a Pata felől jövő Sósptak és nyugatról a patai út által.

Földtani szerkezete — mint a környékbeli hegyeké általában — nagyon egyszerű. Alapját kékesszürke palás-tályag, vagyis agyagmárga képezi, a tertier szisztéma neogén sorának azon tagja, mely az egész Mezőséget alkotja és a sötözmzsöket is magába zárja.

Belételepülve sárgás-fehér, tömör vagy finom szemű palástablás *dacittuffa* látható a hegynek déli, meredekebb oldalán, hol kis kőfejtés is létezik, mely elég jó építő-követ szolgáltat.

A hegynek laposát és északi lejtőjét végre negyedkori (diluviális) *kavics* fedi, hol sűrűbben, hol gyérebben, melyet a geológiai negyedkorszakban, az akkor itt folyó Szamos árjai raktak volt le. Ezen kavics a hegy északi lejtőjéről leereszkedik a Patarétig, s itten a rétnek jelenkori iszaprétege alá vonúl.

Ezen hegynek és a Borzas-hegy északi nyúlványának (ú. n. Eperjestere) összeszőgelésében, a patai út tövében, több forrás fakad, kétségtelenül a hegy alapját képező tályagból, a melyből a söt folyton kilúgozza. A források a tályagból a diluviális kavicsba jutnak és itt megszűrődve, szépen megtisztulnak, majd a felületre szivárognak. — (Dr. Koch A.)

Csonthegy az 1884-dik évben WOITH GERGELY úr birtokába jutván, ő az egymástól csekély távolságban felbuzogó forrásokban már többet látott közönséges sós vizeknél, a mennyiben mindjárt fölismerte, hogy minden egyes forrásban más és más összetételű

ásványforrással van dolga; s a mint fölismerte, gondolatában azonnal más szerepet szánt azoknak, minthogy táplálják a hegy lába és a vasúti töltés között elterülő mocsárokat.

Egyik 1000 részben 15 súlyrész konyhasónál többet tartalmazó sóforrást, igen czélszerű módon, tükörfürdővé alakította át. E forrás olyan gazdag, hogy a medencze minden 24 órában fenékgig kitisztítható. Vize kristálytiszt, szagtalan, íze erősen sós.

Hőmérsékletét 1885. év július 16-dikán $18\cdot5^{\circ}$ C. napi hőmérséklet mellett $20\cdot3^{\circ}$ C.-nak találtam.

A tükörfürdőtől mintegy 50 lépésnyire két forrás fakad; ezeknek bősége, a víznek gyöngén sóskesernyész íze, alacsony hőmérséklete annyira fölkeltette a tulajdonosnak érdeklődését e források iránt, hogy azokat megint igen czélszerűen köpübe foglaltatta, csurgóval ellátta, s a vizek összetételének földérítése iránt intézkedett. Az elemzéssel én bizattam meg.

A tulajdonos a gyógyforrások egyikét, Csonthegy előbbi urának, az elhunyt KORNIS grófnak emléke iránt való kegyeletből *Kornis*-, a másikat gr. ESZTERHÁZY KÁLMÁN-nak, Kolozsmegye az időszerinti érdemes főispánjának tiszteletére *Eszterházy-forrásnak* nevezte el. E források oly közel vannak egymáshoz, a vizek külső tulajdonságai annyira megegyezők, hogy kezdetben teljesen hasonló összetételűnek tartottam azokat. Már a minőleges analízis azonban arról győzött meg, hogy a két ásványvízben két különböző — bár egymástól nem felette eltérő — összetételű vízzel van dolgom.

E források vize kristálytiszt, szagtalan, íze nem kellemetlen, gyöngén sóskesernyész; hőmérsékletét 1885. év július 16-dikán $18\cdot5^{\circ}$ C. napi hőmérséklet mellett $10\cdot5^{\circ}$ C.-nak találtam.

E források 24 óra leforgása alatt 2800—3000 liter vizet szolgáltatnak.

I.

A csonthegyi Kornis-forrás vegyi összetétele.

(Az alkotórészek sókká alakítva.)

		1000 súlyrészben.
Chlorlithium	$LiCl$	0.0358
Chlorkalium	KCl	0.0194
Chlornatrium	$NaCl$	2.6190
Chlormagnesium	$MgCl_2$	0.0762
Szénsavas vas	$FeCO_3$	0.0136
Szénsavas mész	$CaCO_3$	0.5018
Szénsavas magnesium	$MgCO_3$	0.0167
Kénsavas mész	$CaSO_4$	0.1613
Kénsavas natrium	Na_2SO_4	0.1720
Kovasav	LiO_2	0.0447
A nem illó alkotórészek összege		3.6605
Szabad szénsav	CO_2	0.1029
A víz fajtsúlya		1.00481

II.

A csonthegyi Eszterházy-forrás vegyi összetétele.

(Az alkotórészek sókká alakítva.)

		1000 súlyrészben.
Chlorlithium	$LiCl$	0.0299
Chlorkalium	KCl	0.0175
Chlornatrium	$NaCl$	2.5223
Chlormagnesium	$MgCl_2$	0.0657
Szénsavas vas	$FeCO_3$	0.0156
Szénsavas mész	$CaCO_3$	0.4986
Szénsavas magnesium	$MgCO_3$	0.0159
Kénsavas mész	$CaSO_4$	0.1701
Kénsavas natrium	Na_2SO_4	0.1780
Kovasav	SiO_2	0.0438
A nem illó alkotórészek összege		3.5574
Szabad szénsav	CO_2	0.1225
A víz fajtsúlya		1.00479

A mint az elemzési eredményekből kivehető, a csonthegyi Kornis- és Eszterházy-források vize a hideg sós ásványvizek közé tartozik.

E forrásokban, a konyhasótól eltekintve lényeges, alkotórészek: a kénsavas natrium, a chlorthium, szénsavas magnesium és a szénsavas vas. A két forrás összetétele annyiban elüt egymástól a mennyiben a Kornis-forrásban több a lithium, konyhasó, chlormagnesium, s kevesebb a vas és szénsav — mint az Eszterházyban.

A csonthegyi ásványvizek összetételükhöz képest leginkább a kissingeri Maxbrunnen vizével vethetők egybe.

ADATOK
A GERINCZHÚR ÉS A GERINCZHÚR KÖRÜL FEKVŐ
KÉPZŐDMÉNYEK FEJLŐDÉSÉHEZ
A TORPEDO MARMORATA-NÁL.*

(Torpedo Galvanii Risso.)

Dr. PERÉNYI JÓZSEF-TŐL.

(Készült: Dr. MIHÁLKOVICS GÉZA egyetemi boncz- és fejlődéstani intézetében.)

(I.—IV. tábla)

1. *Chorda dorsalis.*

A Torpedo marmorata-nak ** chorda dorsalis képződését idáig tudtommal senkisé ismertette, azonban a Torpedo ocellata-ét, mely annak úgyszólván változata, legelőször SCHULTZ A. írta le. Értekezésében erről következőleg szól: «a chorda a felső és az alsó csírlevél egybeolvadásából keletkezik.»

Legújabbán KOLLMANN (1885) a meroblasticus petéjű gerinczések őscsík-fejlődését összehasonlítólag tanulmányozta, s a Torpedo ocellátára vonatkozólag, megérintvén ennek chorda-fejlődését is, entodermából származtatja.

Hasonló eredményre jutottam már 1883-ban.

A többi porczos halaknál, mint ez ismeretes, a többi bűvár, így KOWALEWSKY, BALFOUR, HATSCHKE, SCOTT, HOFFMANN és KOLLMANN, stb. a chordát az entodermából, kivéve SALENSKY (Acipenser ruthenus-nál) a mesodermából származtatja.

* L. IV. kötet, 257. lap.

** A nagym. vallás- és közoktatásügyi ministerium kegyes támogatása folytán a nápolyi «Stazione Zoologica»-n őshalakat gyűjtöttem dr. MIHÁLKOVITS tanár úr részére, a melyekből szíves volt a Torpedo ébrényeket nekem feldolgozásra átengedni.

BALFOUR nagyszabású munkájában, a chorda dorsalis eredetére nézve, habár inkább az entodermát jelöli meg, még is hajlandóságot mutat azon nézetre, hogy az a mesodermából jöhet létre.

De magára a képződési folyamatra nézve különböző felfogásokkal találkozunk, a mennyiben némelyek a chordát az illető csírlevélnek egyszerű megvastagodásából, mások lécz, vagy redőszerű lefűződésből származtatják, vagy pediglen egyszerű sejtömeg elkülönülésének (Differenzirung) tekintik.

Végre a mi a fellépési helyet, vagyis a chorda fejlődésének kiindulási pontját illeti, az ébrénynek proximalis (BALFOUR), majd a distalis (HOFFMANN stb.) részét szokták megjelölni.

Mindezen különböző nézetek közül melyik vonatkozhatik a Torpedo marmoratára, valamint a czímben megjelölt kérdésekre, melyeknek megemlítésével az illető helyen fogok foglalkozni, csak akkor felelhetünk, ha a különböző fejlettségű ébrények sorozatos haránt- és hosszmetzeteit vesszük szemügyre, s az azokon mutató jelenségekből vont eredményeket összefoglaljuk.

Mindenekelőtt jelezni kívánom, hogy a Torpedo marmoratánál milyen ébrényi állapotban kezd a chorda képződni.

A legelső nyom akkor kezd mutatkozni, a midőn a csírkorong (1. ábra, II. tábla.) széle mögött fekvő őscsík (öcs) befelé kezd nőni az ébrény-pajzsba, hogy a velőbarázda ébrény-helyzékével (vb) összeérve a velőbarázda végét képezze; és a midőn az őscsík mellett jobbra-balra a mesoderma képződése beállott.

Hasonló fejlődésű állapotban levő ébrény-pajzs (2. ábra nyílirányú középmetszet II. tábla.) elülső részének középvonalában még csak az ektoderma és a entoderma van meg, míg ezek közé alulról a mesoderma lemeze nyomul elő.

Ezután az őscsík előtt proximál felé a kezdeties velőbarázda ébrényhelyzéke alatt, de csak e helyen, a megvastagodott entodermán felfelé hajló ív mutatkozik. Ez a chorda-ív. (3. ábra. ch.)

Ha ezen chorda-ív további változásait harántmetzeteiken (3. ábra 3 a, 3 b, 3 c, 3 d, ch. I. tábla) vizsgáljuk, azt vesszük észre, hogy az ébrény-pajzs középtáján mindinkább gyűrűs lesz (3 b ábra) míg végre csatornásan lefűződik (3 a ábra. ch.)

Az ébrény-pajzs elülső részén még csak a chorda-ív mutatkozik, valamint distal felé az őscsík tőszomszédságában is, a hol

tulajdonképen az entoderma végrésze vízszintesen fekszik az ektoderma (velőbarázda) alatt. Tehát az entodermán a chorda-csatorna-képződés az *ébrény-pajzs közép részén leghamarább mutatkozik*, s innét előre, valamint hátrafelé halad a lefűződése. Így a chorda középső része a legrégebbi származású, azután az elülső, végre a hátulsó végrésze következik.

Egy valamivel idősebb ébrényen (4 b. ábra. I. tábla.) a lefűződött középső rész a velőbarázda alatt szabadon álló köteg képében mutatkozik, alatta pedig az entoderma-nak a chorda lefűződése által szabaddá lett szélei leghamarább forradnak össze lemezzé; míg ellenben a chorda elülső része (4 a. ábra. ch.) a lefűződő entoderma-szélek között marad, csak később emelkedik ki belőlök.

A chorda hátulsó végrésze le se válik az entodermáról (4 c. ábra, és 5 b.) hanem félhold- vagyis ívalakúan (t. i. harántmetszeten) szoros összeköttetésben marad vele, s itt a tápcsatornaív hajlatának felső részét képezi, (5 a, 5 b, ábra) mindaddig, míg a farkdudorok ki nem képződtek — a mi ha megtörtént, a chorda distalis végrésze (u. n. végdomb) a velőbarázda aljába való betolódása, illetőleg benövése által úgy mint az utóbbi szintén ketté válik (4 c. és 5 b. ábra), s részint az entoderma (tápcsatorna), részint az aláfelé megnyílt velőcső alsó széleivel jó szoros összeköttetésbe.

A teljesen kifejlődött chorda dorsalis minden fiatalabb Torpedo embryón, a fark felé haladva mindinkább vastagodik, s vastagságának tetőpontját a canalis neurentericus előtt éri el, a melynek falába a ketté vált végdombja villaalakban bele nő, s annak képezéséhez hozzájárul. (8. ábra. III. tábla.)

Harántátmetszetben, különféle helyeken, majd kör-kerületű, majd elliptikus, majd a farkrészben sokoldalú. A chorda sejteinek átalakulásai nem egyszerre történnek az egész hosszában, hanem a megjelölt részek lefűződése szerinti sorrendben.

Kezdetben gömbölyded, több magvú, *hártya nélküli* sejtszelei összetömörülten mutatkoznak, később az ébrény növekedésével a sejtek a kerület felé sorakozva harántmetszeten köralakban rendezkednek (4 b. ábra), tehát csatornaszerkezetet mutatnak.

Még kifejtettebb ébrénynél a megnagyobbodott chorda-sejtek duzzadni kezdenek (10. ábra. II. tábla.), protoplasmájuk világosodik és elhigul, a sejtek pedig szabálytalan csillagalakúak lesznek (11. ábra.

III. tábla), azután *köztük* áttűnő világos, fénylő gyöngyszemek (9. 12. ábra), porcz-pontok képződnek. Ezek gyarapodtával és egybeolvadásával kisebb-nagyobb gömbalakú halmazok jönnek létre a chordában; míg végre ennek sejtjei teljesen elhigulva, a visszamaradt protoplasma-fonalak hálózatos reczét alkotnak. (13, 14, 15. ábra. IV. tábla.)

Ilyenkor a reczében itt-ott sejtmaradványok tűnnek fel a protoplasma-fonalak szélei mellé húzódó magvakkal.

A midőn a chorda sejtjei hígulni kezdenek, a kerületi széleken világos fényű *alkatnélküli* hártya képződik (6, 9, 10, 12. ábra. *mch.*), a *membrana propria chordæ* (cuticula chordæ, MÜLLER V.), a melyhez később a környezeten megmaradt sejtek odafekszenek, és erősbitik. (u. n. chorda-hám).

Ezen környezeti sejtek sohasem fekszenek szorosan egymás mellé sorakozva (7, 13, 14. ábra), hanem közbe-közbe elhigult sejtállomány foglal helyet.

Kifejlődött ébrényeknél (16, 17. ábra, *mch.* III. tábla.) a *membrana propria chordæ* lapos-gömbölyded, majd lapos, végre orsóalakú sejteket tartalmaz.

A *membrana propria* külsején az elemi csigolyáktól a chorda felé növe és utóbb lefüződő sejtek körkörösén sorakoznak, a melyek a chorda tulajdonképeni porczos hüvelyét (csövét) képezik (11—15, 18. ábra. *spi, spræ*).

A chorda elülső hegyesedő csúcsa gyengén hajlott, a koponya aljában egészen a hypophysa elejéig nyomul elő, a mely részen nem övezi más, mint a vékony *membrana propria* (7. ábra); tehát a koponya aljában levő chorda-rész nincsen porczos hüvelylyel borítva. Jól kifejlődött Torpedo ébrényeknél (50 mm-től kezdve) a chorda a csigolyák testrészeinek fellépése által szűkítettik, még pedig olyképen, hogy a csigolyatestek a porczhüvely felé növe, ezt a chordába az illető helyeken benyomják, s ott a chorda helyét elfoglalják (16, 17. ábra *cp.* III. tábla).

Végre az összeszorított chorda a biconcav csigolyatestek közép-pontjában szabálytalan csillagalakú maradványképen *állandóan* fennmarad (17, 19. ábra), bár a környező porcz-hüvelylyel, mely helyét kitölti, és el nem meszesedő világos porcz-sejtekből áll, szorosan egybeolvad.

Hasonlóan a chorda czafatos maradványa megmarad állandóan a csigolya közti üregekben is, a membrana propria-val együtt (17. ábra), a melyek ki vannak töltve híg víztiszta anyaggal.

2. Subchorda-köteg.

A subchorda-kötegre vonatkozólag általánosan GÖRTE után, a ki ezt a békánál először írta le, azon nézet uralkodik, hogy a tápcső (entoderma) felső hajlatából vájódik le.

A subchorda-köteg még az ébrényi korban eltűnik, s egyéb jelentősége még ismeretlen. *Torpedo marmorata*-nál a subchorda-köteg a következő módon keletkezik: a chorda elülső részének lefűződése alkalmával a chorda-ív (3 d. ábra) tőszomszédságában levő két mesoderma-lemez sejtjei gyors szaporodás folytán letolódnak az entodermának szabadabbá lett medialis szélei közé (3 d. ábra z-z) s az utóbbiak később összenöve magukba zárják az illető mesoderma-sejteket, s így a chorda dorsalis alá kerülnek (4 a. ábra, x').

Az ébrény középső tájékán az illető splanchnikus lemezek sejtjei szabadon összeérnek a chorda alatt, s ezen elemi csigolyák lefűződése alkalmával ez utóbbiaktól különválva kis köteg képében a chorda dorsalis-hoz tapadva megmaradnak. (21. ábra, sch.)

Végre a hátulsó chorda lefűződése közben az említett mesoderma-sejtek szintén letolódnak az entodermának összenövő szabad szélei közé, s a tápcsatorna felső falának hajlatába beékelődve a chorda alatt elhelyezkednek. E három részlet azonban egyik a másikba minden megszakítás nélkül folytatódik.

Ezen mesoderma-sejtek későbbben az elülső és hátulsó tápcsatorna felső falából leválva, a korábban letagolt középső részlettel együtt, mint összefüggő, önálló vékony köteg (3—7 sejt harántmetseten.) a chorda dorsalis alatt, s ehhez tapadva az úgynevezett subchorda-köteget képezik. (9, 11, 12. ábra, sch.)

A subchorda-köteg, midőn még az entoderma (tápcsatorna) falában (4. a, 4. b, ábra), vagy azon fekszik, sejtjeinek jellegei által is már kitűnik. Ugyanis a tápcsatorna sejtjei inkább cylindricusak, s hossz tengelyük (a tápcsatorna felső hajlatánál) a függélyeshez közeledik, míg ellenben a subchorda-köteg sejtjei petédéd alakúak, s hossz tengelyük a vízszintes irányhoz hajlik.

A képződött subchorda-köteg harántmetszeten mindenkor háromoldalú s a chorda dorsalishoz van szélesebb alapjával tapadva, míg csúcsával a tápcsatorna felé tekint. (12. ábra.)

A subchorda-köteg képződésével összefügg a két elemi aorta és a farkütőér fejlődése is, t. i. ezek között foglal helyet, s ezeknek közepén válaszfalul és függesztőként szolgál. (9, 10. ábra, II. tábla.)

A subchorda-köteg egészen a koponya alapjáig terjed, s hátra felé húzódik a canalis neurentericusig.

Az ébrény előre haladott fejlődése közben (8—10 mm. ébrény-nél) ezen köteg csatornás lesz, s a midőn a chordán borítóporczos hüvely képződik, akkor ebbe bele helyezkedik s sejtjeivel egyesül (13, 14. ábra, IV. tábla).

Tehát a subchorda-köteg mesoderma eredetű, s valószínűleg elcsenevészett ér maradéka.

3. *Canalis neurentericus.*

A canalis neurentericus származása már némely porczos halnál (*Scyllium*, *Pristiurus*) ismeretes ugyan, azonban a *Torpedo marmorata*-nál még eddig senkisé is írta le.

A canalis neurentericus különösen az által nyer fontosságot, hogy újabban több bűvár STRAHL, KUPFER, HOFFMANN stb. a chordát ennek falából való előre növés által származtatja, tehát szerintük a chorda a canalis neurentericus elülső falán végződik.

Másrészt keletkezése és további növekedése, különösen a chordára vonatkoztatva, s egyéb jelentősége még nincs teljesen megvilágítva.

Eszerint okadatolva volt a *Torpedo marmorata*-nál a canalis neurentericus fejlődését megvizsgálni.

A csirkorong azon részén, a hol az őscsik mutatkozik (*A* ábra) az ébrény-pajzson, a velőbarázda végsánczain az őscsiktól distál felé az ektoderma sejtek burjánznak s ezeket az alatta fekvő mesoderma két végrésze is követi. Ellenben az őscsik közepének alsó részén [az úgynevezett *lingula* alatt (*B* ábra, *l.*)] az entoderma vegei csak keveset nőhetnek distál felé, mert részben a lefűződő chorda dorsalis, részint a mesoderma sejtjei a hátra való növekedésében megátolják.

Ily módon az ébrény végrészén az öcsíktől distál felé két dudor, (*B, C* ábra, *fd.*) az úgynevezett farkdudorok (ajkak) keletkeznek s közöttük a középen nyílt rés van.

A farkdudorok később az ébrény előre haladó fejlődése alkalmával mindinkább meghosszabbodva szabad végszéleikkel összehajlanak. A farkdudorok mindegyike külön-külön a következő oldalak által van határolva: felső, ferdén kifelé hajló oldala (*c'* ábra), az ektoderma bőrlemezéből áll; belső, majdnem függélyes oldalát a velősáncz ektoderma-sejtjei képezik, a melyek még az alsó oldalra is lehajlanak; ez utóbbi az entoderma végrészeiből, továbbá a mesodermának azon részéből áll, mely a felső ferde oldalról lehajló ektodermával e helyen összeütközik.

A fark dudorok a végeik felé csupán az ektodermából és az ebbe zárt mesodermából állanak, az entoderma itt már hiányzik, minthogy növekedése nem terjed annyira hátra felé.

Mindenekelőtt a ferde felső csücsök, azaz a velőbarázda sáncz-részének szélei érnek össze s fűződnek le, a miáltal a velőbarázda a postembryonalis részen is záródik; még későbbben az alsó oldalsó csücsök az ektoderma valamint a mesoderma és a tápcső alsó végszélei is záródva lefűződnek.

Az ekképen képződött fark-gomb belsejének közepén a postembryonalis velősáncz alsó falai, valamint a postembryonalis entoderma felső falai a chorda végdombja és két ága által a középben a záródásaiban meggátoltatva nyílt rést képeznek; a mi által a velőcsatorna a végrészén bele nyílik a tápcsatornába, vagyis a canalis neurentericus jön létre. (*8 b. ábra. cn. II. tábla*)

Ezen közös *velőtápanyag*, vagy farkhólyag, felső és hátulsó falát a velő-cső végeképezi, hátulsó falán alul a velő-cső *kis vaköblöt küld* distál felé, a fenekén pedig a tápcsatorna vége van, elülső része nyíltan átmegy fenn a velőcsatornába, lenn a tápcsatornába.

Azon a tájékon, a hol a canalis neurentericus szűk rést (*fissura*) (*8. ábra, f.*) mutat, a chorda villaalakú végei tűnnek elő, s csak az oldalsó falakba beékelődve végződnek, mely utóbbiak a velő- és tápcsatorna összehajló falaiból állanak.

Tehát a canalis neurentericus a farkdudorok összehajlásának lefűződéséből származik, *főleg az által, hogy a chorda-gomb* (a farkgombban) *ketté válása meggátolja a velőcső végének alsó és a táp-*

csatorna-vég felső falának egy ideig teljes kiképződését; a miért is ezen a helyen a velőcső és a tápcsatorna nem képez egymástól elkülönített csatornát, hanem egymásba nyílnak. (8. ábra.)

A chorda-dombnak a velőcsatorna aljába való benövése által a canalis neurentericus nyílátmérőben nagyobbodik, még pediglen az úgynevezett keskeny rés (fissura) hozzá járulása által. (8 b. ábra. f.)

Később a táplálócsatorna felső falainak behajtása által a canalis neurentericus záródik.

Ennélfogva a Torpedo marmoratá-nál a canalis neurentericus nem ott kezdődik, a hol a chorda végződik, minthogy ez annak képződéséhez hozzá járul, hanem ott, a hol a chorda villa-alakra kezd szétválni.

Két ébrénynél (8 mm. és 10 mm.-nél) feltűnő sajáttságot találtam a farkbélben — a canalis neurentericus-ban.

A fark ugyanis vége felé a tápcsatornában kis magtartalmú gömbölyű sejteket találtam, részint a canalis fissurájában, valamint a velőcsatornában is. (8. ábra. s. III. tábla.)

Különösen a velőcsatorna belső falain több előrehaladottabb fejlettségű ébrénynél elmállott sejtfoszlányokat találni, valamint a tápcsatorna falain is.

Ezen elmállott sejtfoszlányok az említett gömbölyű sejtek maradványait teszik, melyeknek elváltozási alakjait a velőcső falain jól fel lehet ismerni. Hogy mikép kerülnek a tápcsatornába az illető sejtek, az további kutatásom tárgyát fogja képezni.

4. A chorda dorsalis elmeszesedő porczos hüvelyé.

A chorda dorsalis porczos hüvelyére (Knorpelrohr, BALFOUR) nézve GEGENBAUR után BALFOUR az «Elasmobranchiá»-k monographiájában azon eredményre jutott, hogy az a chorda hártýán kívüli sejtekből jön létre, melyeknek külső felszínén egy hártýa (membrana elastica externa) képződik.

Ezen nézethez csatlakozott GÖTTE is. Ezeknek ellenében SCHNEIDER úgy találta, hogy a membrana elastica externa hamarabb képződik, mint az illető porczos réteg; szerinte a chorda-hártýa melletti anyagban (matrixban) sejtek kerülnek ki a hártýából és létre hozzák a tagolatlan porczos csövet.

SCHNEIDER nézete szerint a chorda porczos csőve nem új képződmény, hanem a chorda-hártya származéka. Ezen utóbbi nézethez később BALFOUR is csatlakozott.

A csontos halaknál, mint az ismeretes, MIHALKOVICS a chorda hüvelyét mesodermából származtatja.

A gerincoszlop származására nézve ez sarkalatos kérdés, a miért is a Torpedonál beható vizsgálat tárgyává tettem.

A koponya alapjában levő chordának megfelelő részen igen korai fejlődésű ébrénynél a mesoderma splanchnicus lemezének belső alsó sejtjei foglalnak helyet.

Ezek hozzák létre majd a porczos koponyát, melynek alapja későbbi fejlődésnél, a chordát magába zárja, melyet, mint már jeleztem, csak a membrana propria fed.

Ellenben a koponya végétől (nyakszirttől) a farkgombig húzódó chordát a porczos hüvely borítja, melynek eredetét szintén igen korai fejlődésű ébrénynél lehet észlelni.

Ugyanis 5—6 mm. ébrény harántmetszetén a perichorda tájékán a mesoderma splanchnicus lemezének sejtjei (11, 12. ábra, *sp, spex, spi.*) foglalnak helyet, de ezek azon részéből valók, melyek már az elemi csigolyáktól lefüződtek, s a melyeknek alsó sejtjeiből a későbbi átalakulásnál, előbb a chorda mellettiékből elválva, a tápcsatorna izom rétege fog képződni.

A chorda felső oldalsó részén a gerinczvelővel képezett szögletben az elemi csigolyák törzssejtjei (11. ábra, *spex.*) vannak, melyek előbb kötőszöveti jelleget, később a csigolyák külső (exovertebral) porczos részét fogják alkotni. (14. ábra. IV. tábla.)

Ezen utóbbi sejték, csak rövid ideig maradnak az illető szögletben, mert a chorda nagyobb részét övező sejtek által, melyek az elemi csigolyáktól (somitáktól) elváltak, félre tolatnak.

Tehát azon más helyi értékű sejtek, mint az elemi somitákéi, mindinkább tömörülnek a chorda körül, s kezdetben egy-két (13, 14, 15. ábra), kifejlődöttebb ébrénynél négy sejt-sort képeznek akként, hogy a gerinczvelő alatti (epichorda) és az aorta feletti (hypochorda) részen nem folytatódnak, minthogy ezeken a helyeken a chordával közvetlenül a velőcső fala és az aorta érintkezik, s így az illető sejtek azonnal nem juthatnak oda.

Ilyformán a perichordalis oldalakon, harántmetszeteken (13,

14. ábra) ezen sorakozó sejtek egy-egy félhold képű sejtömeget tüntetnek elő.

Eme két félholdalakú öv petéded sejtjei befelé közvetlenül a membrana propria chordæ-val, a chorda alatt a subchorda-köteg sejtjeivel jutnak érintkezésbe; külső határukon nem képződik hártya (a membrana elastica externa), hanem az elemi somiták törzséből származott laza kötőszövet (14. ábra), kifejlődöttebb ébrénynél porczsejtekkel kerül összekötetésbe, a melyek az övek gyarapításához is hozzájárulnak. (15. ábra.)

Az ébrény növekedésével ezen félhold alakú övek tömött sejtjei a gerinczvelő alatt, és az aorta valamint a farkütőér felett összeérnek, mi által a chorda körül teljes körökben mutatkoznak sejtsorok. (14, 15, 18. ábra.)

E közben a tojásdad sejtek megnyúlva megnagyobbodnak, majd bunkó, majd keskeny, orsó alakú sejtekhez hasonlóvá átalakúlnak. (18, 19. ábra.)

Ezen változás közben az illető sejtek közé porczanyag szivárog be, s a keskeny sejtsorok közé nyomul.

Az ily módon képződött körkörösén futó, kígyóalakú, porczal környező sejtek sorozata nem egyéb mint a chorda dorsalis tagolatlan csöve, porczos (skeletogen) hüvelye.

Ezen hüvely, sejtjeinek és a porczanyag szaporodtával, mindinkább vastagabb lesz annyira, hogy a gerinczoszlop feltűnő részét foglalja el (18. ábra) különösen az ébrény farktájékában.

A hüvely belső, a membrana propria chordæ-val érintkező felszínén, az ébrény kifejlődöttebb (30 mm.-nél, 16. ábra st.) korában *egy vékony fénylő porcz-sáv — stria pellucida —* mutatkozik. De ez nem önálló hártya, mert a hüvely sejtjei eme porczsávban minden megszakítás nélkül fekszenek, s tőlük el nem különíthető.

Ezen sávot írta le GEGENBAUR a chorda porczos hüvelyének, megkülönböztetésül az ezt borító skeletogen hüvelytől. De ez, a mint említém, nem más mint a porczos hüvely belső határ sávja (stria pellucida), mely a porczos anyagot valószínűleg elválasztás és kiszívárgás által a chordából nyeri.

Némely porczos halnál, mint az *Acanthias vulgaris*, *Scymnus lichia*, *Mustellus vulgaris*, *Heptanchus cinereus*-nál GEGENBAUR és RETZIUS után magam is észleltem, valamint a *Scyllium* és *Pristiurus*-

nál a fejlődés különböző szakában a *stria pellucida* feltűnő vastagságot ér el.

A hüvely külső felületén szintén nem lehet találni önálló hárttyát a *membrana limitans externa*-t (KÖLLIKER). Habár a csigolya testének külső felületét képző sejtek lazább szerkezetűek, mint a hüvely sejtjei, a melyek tömöttebbek, hosszabbak, mégis az egyik réteget a másiktól elkülöníteni nem lehet, minthogy a sejtek minden határ-hárttya nélkül mennek át egymásba.

Tehát a *membrana limitans interna et externa* (KÖLLIKER), valamint GEGENBAUR, BALFOUR és RETZIUS értelmében, mint azt ők a többi porczos halaknál találták, a *Torpedo marmorata*-nál nem ismerhető fel, s így a reá vonatkozó leírás módosul.

A *Torpedo* ébrénynél a csigolyaívek nem közvetlenül a chorda porczos hüvelyére támaszkodnak, mint azt BALFOUR a *Seyllium*-nál előtűntette, hanem a hüvely sejtjeiből eltérő, valamint világosabb porczanyagú, a hüvelyen fekvő (*exovertebral*) csigolya-test külső felszínére. (18. ábra.)

Eközben, míg a porczos hüvely kifejlődött, a csigolya-testeknek megfelelő helyeken (16. ábra. c.) nagymérvűen porczgócok keletkeztek, még pedig a csigolya-testek külső részeken is; e gócok a hüvelybe behatnak, miáltal ezt a laza chorda tömegébe dudorképen bele növesztik s így a chorda helye váltakozva majd szűkebben, majd az eredeti vastagságban (*intervertebralis* részeken) tűnik elő.

A chorda helyére nyomuló porczos hüvely sejtjei, különösen a *stria pellucida*-nál, »porcz-halmokat», porcz-gócokat képeznek, melyek gyűrűsen befelé (17. ábra. c. p.) nagyobbodva a chordát mindinkább a megfelelő helyeken szűkítik, míg végre ezt mint szabálytalan csillagalakú maradványt magukba olvasztják.

Ily módon jönnek létre a *biconcav* csigolya-testek, melyeknek közép részét az átalakult chorda-hüvely képezi, míg középpontjuk a megmaradt, összeszorított chorda-maradvány.

A midőn a porczos hüvely a csigolya-testek közepét képezi, hosszú keskeny sejtjei meggömbölyödnek s a bő porcz-anyagban egymástól mindinkább távolabb jutnak.

A hüvely belső oldalán a *stria pellucida*-ban képződött világos dombokban, a chorda eredeti helyén, a világos hyalin porczban a keskeny hosszú sejtek szintén szerteszét tolódva, távolan egymástól,

majd orsó-alakú, több nyúlványú, majd ácsillag-alakú sejtekké alakúlnak át és egymással igen finom protoplasma-fonalakkal függnek össze. (19 és 17. ábra.)

Ezen réteg a kifejlődött állatnál sohasem meszesedik el. A porczos hüvely azon helyei, a hol porczgócok nem képződtek nagy mérvűen s későbbi fejlődésnél a csigolya közti (intervertebral) részeket képezik, a melyek a csigolyákat összetartják, minthogy a Torpedonál még nincsenek szabad csigolyák, elmeszesednek és a chordát czafatosan a membrana propria-val együtt tartalmazzák. (19. ábra.)

A másodlagos porcz beszívargása legelőször az átalakult porczos hüvelybe történik, a mely anyag hálózatosan veszi körül az illető elsődleges porcz-sejteket.

Ez már a szabadon úszó fiatal Torpedonál jelentkezik.

A másodlagos porcz mészsókat is hoz magával, melyek szemcsésen rakodnak le a másodlagos porczhálózatban, mi által a gerincoszlopban szabályosnak mutakozó sokszögű lemezek mutatkoznak, melyekbe az elsődleges porczsejtek be vannak ágyazva.

A másodlagos porcz kiszívargása a mészsókkal a csigolyák külső felszínére az elmeszesedett hüvelyből, egymásra majdnem függőlegesen álló nyolcz sugárban történik. Habár már a külső gerincoszlopi hártján szintén mutatkoznak mészsók az elsődleges porczsejtek körül, mégis a csigolya közepe hamarább meszesedik el mint a külső felszíne.

A gerincoszlop felszínén a szabályos lemezeket a kifejlődött állatnál szabad szemmel is észre lehet venni, s úgy tűnik fel mint többoldalú kövekkel kirakott burkolat. Hasonlóan mutatkozik ez a többi porczos halaknál is a mint azt LEYDIG és KÖLLIKER leírták.

Tehát a chorda dorsalis elmeszesedő porczos hüvelye teljesen mesodermalis eredetű, még pediglen nem az elemi csigolyák törzsejtjeiből származik, hanem a splanchnicus lemez azon visszamaradt sejtjeiből, a melyek egyenértékűek a pleuroperitoneális hámmal és a tápcsatorna izomrétegével.

Ez magyarázza meg, hogy az illető sejtek a hüvelyben körkörös mintegy hámsejtrétegszerűleg sorakoznak, és hogy keskeny hosszú, síma izomsejtekhez hasonlítanak, a melyeket a porczanyag módosított meg alakjukban.

Hogy pediglen a porczos hüvely a farkrészben képződik ki leg-

erősebben, ez a fark korai működésében leli magyarázatát, mint-hogy ezek helyettesítik az izomzatot.

Mindezekből kifolyólag a *Torpedo marmorata* chorda dorsalis-ának fejlődése támogatja mindazon fejlődéstani bűvárnak nézetét, mint KOWALEWSKY, HATSCHKE (*Amphioxus*-nál); BALFOUR, HOFFMANN (*Scyllium*-nál); SCOTT, CALBERLA (*Petromyzon*-nál); CALBERLA, HENNEGUY (*Teleos*-halaknál); VAN BAMBEKE (*Urodela*-nál); HERTWIG (*Anura*-nál); STRAHL, KUPFER (*Reptilia*-nál); HOFFMANN, KOLLMANN (*Aves*-nél); HENSEN, LIEBERKÜHN, HEAPE, VAN BENEDEN (*Mammalia*-nál); a kik szerint a chorda dorsalis a gerinczesek különböző osztályainál egy közös csírlevélből összhangzóan, az entodermából származik.

E szerint, ha a chorda dorsalis eredetét tekintetbe vesszük, valamint képződési módját, továbbá sejtjeinek szerkezetét és átalakulásait vizsgáljuk, akkor ezek bizonyítékot szolgáltatnak MIHÁLKOVICS-nak a magasabb rendű gerinczesekre vonatkozó azon nézetéhez, miszerint a chorda inkább hámszövet mint kötőszövet.

Ilyformán az entodermának (*hypoblast*-nak) hámszerű szövet-képző jellege a chordánál is érvényesül.

*

Végül hálás köszönettel tartozom Dr. MIHÁLKOVICS GÉZA egyetemi volt tanáromnak szíves tanácsaiért és útba igazításaiért, valamint THANHOFFER LAJOS egyetemi tanár úrnak, ki szíves volt néhány készítményemet lerajzolni.

IRODALOM.

- BALFOUR F. M. Handbuch der vergleichenden Embryologie. Überz. Vetter. 1881. I—II. Bd. (2-ik kötet 47. lap.)
- The development of Elasmobranch fishes. *Journal of Anatomy and Physiology*. Vol. X. 2 (517—570. l.)
- VAN BAMBEKE, Formation des feuilletts embryonnaires et de la notocorde chez les Urodèles. (Triton alpestre et l'Axolotl.) *Acad. des Sciences de Belgique*, 1881.
- VAN BENEDEN, La formation des feuilletts chez le lapin. (*Arch. de biologie belges*, 1880.)
- Rech. sur la composition et la signification de l'oeuf, Bruxelles, 1870.
- La maturation de l'oeuf, la fécondation et les premières phases du développement embryonnaire des mammifères. *Bull. acad. de Belgique*, 2-e série, XV, 1875.
- GEGENBAUR C. Ueber primäre und secundäre Knochenbildung mit besonderer Beziehung auf die Lehre von dem Primordialcranium. *Jenaische Zeitschrift*. Vol. III. 1867.
- Ueber das Skeletgewebe der Cyclostomen, *Jenaische Zeitschrift*. Vol. V. 1870.
- Untersuchungen zur vergleichenden Anatomie der Wirbelthiere. 1872.
- GOETTE A. Die Entwicklungsgeschichte der Unke. Leipzig, 1875.
- Beiträge zur vergleich. Morphologie des Skeletsystems der Wirbelthiere. II. Die Wirbelsäule und ihre Anhänge. *Arch. f. mikr. Anat.* Vol. XV. 1878. és Vol. XVI. 1879.
- HATSCHKE B. Studien über Entwicklung des Amphioxus. *Arbeiten a. d. Zool. Inst. zu Wien*. Bd. IV. H. 1. P. 1—88. Taf. 1—9.
- HEAPE W. The development of the mole (*Talpa europea*). The formation of germinal layers, and early development of the medullary groove and notochord. *Quart. Journl. of microsc. sc. N. S.* XCI. p. 412—452.
- HENNEGUY, Développ. du syst. nerveux et de la corde dorsale chez la truite. *Bull. de la Soc. de biologie*, p. 755. 1882.
- HENSEN, Beobachtungen über die Befruchtung u. die Entwickl. des Kaninchens. *Zeitschr. f. Anat. u. Entw.* 1876.
- HERTWIG O. Das mittlere Keimblatt und die Chorda der Anuren. *Jen. Zeitschr. f. Naturw.* Bd. XVI. 19—20 p.

- HOFFMAN C. K. Contributions à l'histoire du développement des Plagiostomes. Arch. Néerlandaises des sciens. exact. et nat. I. XVI. 2, liv. p. 97—115. Pl. V—VI.
- Ueber die Entwicklungsgeschichte der Chorda dorsalis. Festgabe zu Henle's Jubileum. 1881. S. 41—45. Taf. IV—V.
- Die Bildung des Mesoderm, die Anlage des Chorda dorsalis und die Entwicklung des Canalis neurentericus bei Vögelebryonen. Amsterdam, 1883. 5 Taf.
- Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Reptilien. Zeitschr. f. wiss. Zool. B. XI. H. 2. Taf. 2. p. 214—246.
- HUBRECHT, A. A. W. Pisces, Bronn's Klassen und Ordnungen des thierreichs. etc. 1876.
- KOLLMANN J. Gemeinsame Entwicklungsbahnen der Wirbelthiere. Arch. f. Anat. und Entwicklungsg. 1885. Bd. III—IV. Taf. XII. S. 279—306.
- Ueber Furchung an dem Selachier-Ei.
Separatabdruck aus den Verhandlungen der Naturforsch. Gesellsch. in Basel. VIII. Th. 1 H.
- Die Geschichte des Primitivstreifens bei den Mesoblastiern. Mittheilung in der Section für Anatomie auf der 58. Versammlung deutsch. Naturforsch. u. Aerzte in Strassburg, 1885.
- KOWALEWSKY A. Entwicklungsgeschichte des Amphioxus lanceolatus.
Mem. Acad. Imper. des Sciences de St.-Petersbourg. Série VII. Tom. XI. 1867.
- KÖLLIKER A. Ueber die Chordahöhle und die Bildung der Chorda bei Kaninchen. Sitzungsber. d. Würzb. phys.-med. Ges. 1883.
- Weitere Beobachtungen über die Wirbel der Selachier. Abh. der Senckenberg. naturf. Gesellsch. Bd. V. Heft. 1. 1864.
- KUPFER C. Die Gastrulation an den meroblastischen Eiern der Wirbelthiere und die Bedeutung des Primitivstreifs. Arch. Anat. und Physiol. 1884. S. 1—40. Taf. 2.
- LEYDIG F. Beiträge zur mikroskopischen Anatomie und Entwicklungsgeschichte der Rochen und Haie. Leipzig 1852.
- LIEBERKÜHN N. Ueber die Chorda bei Säugethieren. Arch. f. Anat. u. Physiol. Anat. Abt. 1882. S. 399—428.
- MIHALKOVICS GÉZA. Általános boncztan 1881. Budapest.
- Arch. f. mikr. Anat. Bd. XI. 1874.
- MÜLLER W. Ueber den Bau der Chorda dorsalis.
Beobachtungen des patholog. Inst. zu Jena. Jenaische Zeitschrift. Bd. VI. 1871.

- RABL-RÜCKHARDT. Das gegenseitige Verhältniss der Chorda, Hypophysis und des mittleren Schädelbalkens bei Haifischembryonen, nebst Bemerkungen über die Deutung der einzelnen Theile des Fischgehirns. Morph. Jahrb. 6. Bd. IV. H. S. 535—570.
- RETZIUS G. Einige Beiträge zur Histologie und Histochemie der Chorda dorsalis. Arch. f. Anat. und Physiol. 1881. S. 90—110. Taf. IV—V.
- SALENSKY W. Recherches sur le développement du sterlet (*Acipenser ruthenus*). Archiv. de Biolog. de Gand. I—II, p. 233—341. Pl. XV—XVIII.
- SCHULTZ ALEX. Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Knorpelfische. Archiv. f. mikrosk. Anat. 1877. Vol. 13. (477. lap.)
- SCHNEIDER A. Beiträge zur vergleich. Anatomie und Entwickl. d. Wirbelthiere. Berlin, 1879.
- SCOTT and OSBORN. On some points in the early development of the common newt. Quarterly Journ. of microsc. Sc. 1869, p. 449—475. pl. XX—XXII.
- SCOTT W. B. Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Petromyzonten. Morph. Jahrb. von Gegenbaur. Bd. VII. p. 101—172. Taf. VII—XI.
- STRAHL H. Ueber die Entwicklung des Canalis myloentericus und Allantois der Eidechse. Arch. f. Anat. und Physiol. Anat. Abt. 1881. (123—160) S.
- Beiträge zur Entwicklung der Reptilien. Arch. f. Anat. und Physiol. 1883. S. 1—43. Taf. 1.
- Ueber Wachsthumsvorgänge an Embryonen von *Lacerta agilis*. Abhandl. der Senckenbergischen naturf. Gesellschaft. Band. XIII. S. 409—473. Taf. V.

A táblák magyarázata.

I. TÁBLA.

3-ik ábra. *B* fejlettségű *Torpedo marmorata* ébrény harántmetszetei. Festve borax-carminnal. A sorozatos metszetekből csak némelyik lett lerajzolva. HARTNACK. $\frac{3}{8}$.

3a. Az ébrény hátulsó részéből. Az entoderma chordaíve mutatkozik.

m = velőbarázda.

ch' = chorda ív.

3b. Az ébrény középső részéből. Lefűződő chordaívvel.

3c. Az ébrény középső részéből, kissé proximalisabb mint 3b.

3d. Az ébrény középső részéből, még proximalisabb mint 3c. Teljesen lefűződött chorda dorsalis.

ch = chorda dorsalis.

z—z = lefűződött entoderma-részek, melyek a chorda alatt ismét egygyé olvadnak össze. A chorda és ezen lefűződő végek között a mesoderma sejtei tolódnak le, s a subchordát fogják létre hozni.

4-ik ábra. *C* fejlettségű ébrény harántmetszetei. Festve borax-carminnal. Beágyazás mint 2-ik ábránál. HARTN. $\frac{3}{8}$.

4a. Az ébrény elülső részéből. A lefűződött chorda az entodermából nem emelkedett még ki.

x' = mesoderma sejtek, mint subchorda.

4b. Az ébrény középső részéből. A chorda csatornás szerkezetű.

x' = subchorda.

4c. Az ébrény hátulsó vég részéből, a hol a farkdudorok kezdődnek. A chorda végdombja a velőbarázdába tolódik. A chordavég lefűződése, s két részre való oszlása.

5-ik ábra. 5—6 mm. hosszú ébrény harántmetszetei. Borax-carminnal festve. Hasonló módon kezelve mint *A.* HARTN. $\frac{3}{8}$.

5a. Az ébrény hátulsó részéből, a lefűződött chorda az entoderma lefűződött végei között.

al = tápcsatorna-üreg.

5b. Kissé hátrábbi metszet mint 5a. A chorda végdombja ketté válik.

II. TÁBLA.

A. ábra. *Torpedo marmorata* csírkorongja, leemelve a peteszikről. Az általam ajánlott folyadékban kezelve (Zool. Anz. 1882. Nr. 119.) felülvilágítás mellett rajzolva. WINKL. $\frac{2}{3}$.

Bl = Blastotrema, Urmund (Kupfer).

Ap = Area pellucida.

Ao = Area opaca.

é. p. = ébrénypajzs.

v. b. = velőbarázda nyoma.

ő. cs. = őcsík.

B. ábra. Kissé fejlettebb ébrény mint *A.* Hasonló módon kezelve.
WINKL. $\frac{2}{4}$.

é = ébrény elülső része.

fd = leendő farkdudorok.

l = lingula, az entoderma határrésze a középvonalban.

A többi jelek mint *A*-nál.

C. ábra. Fejlettebb ébrény mint *B.* Hasonlóan kezelve mint *A.*
WINKL. $\frac{2}{4}$.

v. s. = velőbarázdásánczok.

A többi jelek mint *A*-nál.

2-ik ábra. Az *A.* csirkorong hosszmetsete. Festve carminnal, beágyazva terpentines parafinban. WINKL. $\frac{3}{4}$.

ect. = ectoderma.

ent. = entoderma.

mes. = mesoderma.

x = A chordaív helye.

6-ik ábra. 7—8 mm. ébrényből harántmetset. (Vázlatos.) HARTN. $\frac{3}{4}$.

gv = velőcső.

ch = chorda.

m. ch = chorda saját hártája (membrana propria chordæ).

t. cs = táplálócső fala.

y = a chorda hártá szabadon.

8-ik ábra *b.* Hasonló fejlettségű ébrény farkgombjából hosszmetset.
WINKL. $\frac{4}{2}$.

Vázlatos rajz.

ch = chorda.

m = velőcső.

cn = velőtápcsatorna = farkbél = canalis neurentericus.

s = a velőcsőnek öble.

9-ik ábra. 7—8 mm. ébrényből harántmetset. HARTN. $\frac{3}{4}$.

ch = chorda, sejtjei között világos gyöngyszemek (porcz).

m. ch = chordahártá.

s. ch = subchorda.

ao = aorta (két elemi aorta).

p = porcz pontok.

10-ik ábra. 10 mm. hosszú ébrényből harántmetset. borax-carminnal festve. HARTN. $\frac{3}{8}$.

Jelzés mint a 9-ik ábránál. A subchorda csatornás.

20-ik ábra. 80 mm. fiatal Torpedo csigolyájának harántátmetsete.
HARTN. $\frac{3}{2}$. (Felényire kisebbitve.)

ch = chorda maradvány.

co = csigolya teste.

cp = a chordát övező hyalin porcz.

vch = a chorda elmeszesedő hüvelye.

III. TÁBLA.

C. 1. ábra. 6 mm. ébrény farkdudorjának harántmetszete. WINKL. $\frac{2}{3}$.
Csupán az egyik farkdudor van rajzolva.

v. s = velőbarázdasáncz.

1 = belső oldal, folytatása a velő barázda egyik oldalának.

2 = az alsó oldal.

ent = entoderma végrésze, tulajdonképen a chorda egyik vége.

3 = külső oldalcsúcs.

4 = külső ferde oldal.

mes = mesoderma.

7-ik ábra. 19 mm. hosszú ébrény fejrészből. Csupán csak a chorda s a környező kötőszövet van rajzolva. HARTN. $\frac{2}{3}$.

mch = membrana propria chordæ.

c = koponyát képző kötőszövet.

b. c = koponya alapját képző tömöttebb sejtek.

8-ik ábra. 10 mm. ébrény farkgombjából harántmetszet. HARTN. $\frac{2}{3}$.

m. s. = velőcső.

ch = chorda (két részletben).

f = canalis neurentericus része (fissura).

al = táplálóső fala.

s = a canalis neurentericusban valamint a tápláló csatornában előforduló apró sejtek.

11-ik ábra. 10 mm. ébrényből harántmetszet. A test középrészből. Kezelve mint az előbbi metszetek. HARTN. $\frac{4}{5}$.

ms = velőcső.

so = somatopleura.

so'' = somatopleura belső lemeze.

sp = splanchnopleura.

sp. ex = splanchnopleura externa.

sp. i = splanchnopleura interna.

12-ik ábra. Hasonló fejlettségű ébrényből harántmetszet. HARTN. $\frac{4}{5}$.

A jelzés, mint a 11-ik ábránál.

16-ik ábra. 3 $\frac{1}{2}$ mm. hosszú ébrény gerincoszlopából hosszmetset, csupán csak az egyik oldal van kirajzolva a másik pontozva, Sublimat-oldatban keményítve, borax-carminnal festve. HARTN. $\frac{2}{3}$. (Az eredeti rajz felé nyire kisebbitve.)

ch = chorda.

mch = chorda saját hártýája.

st = világos sáv (porcsáv = stria pellucida).

v. ch = chorda elmeszesedő hüvelye.

c = porczgóczok a csigolya testét képező részben.

g = csigolya közti dúcz.

i. v. = csigolya közti rész.

17-ik ábra. 67 mm. hosszú ébrény gerincoszlopából hosszmetset.
Hasonlóan kezelve mint 16-ik ábra. HARTN. 2. (Felényire kisebbitve.)

c. av = csigolya közti üreg.

c. v = csigolya teste.

c. p. = világos hyalin porczhalom.

A többi jelzés, mint a 16-ik ábránál.

21-ik ábra. 5—5 mm. hosszú ébrény középső részének harántmetsete.

Keményítve KLEINENBERG-féle folyadékban. Festve pikro-carminnal.

HARTN. 2.

ch = chorda.

sch = subchorda, összeköttetésben a mesoderma eredetű sejtekkel.

spl = splanchnopleura.

so = somatopleura.

al = táplálósó fala.

ect = ektoderma.

IV TÁBLA.

13-ik ábra. 15 mm. hosszú ébrény középrészéből. HARTN. 4.

msp = velőcső.

g = csigolya közti dúcz.

c. v = csigolya testét képző sejtek.

v. ch = chorda porczos hüvelyét képző sejtek.

14-ik ábra. 20 mm. hosszú ébrényből harántmetset. HARTN. 4.

Jelzés, mint a 13-ik ábránál. A chorda-porczos hüvelyét képző tömött sejtek majdnem gyűrűsen veszik körül.

15-ik ábra. 2 mm. hosszú, 6 mm. széles ébrény farkrészéből harántmetset. HARTN. 4.

Jelzés mint előbb.

18-ik ábra. 26 mm. hosszú, 12 mm. széles ébrény közép részéből harántmetset. Hasonlóan kezelve mint 16. ábra. HARTN. 2.

sp = csigolya tövisnyúlványa.

np = csigolya ferde nyúlványa.

cost = borda szerű nyúlvány.

A többi jelzés mint fentebb.

19-ik ábra. 80 mm. Szabadon úszó Torpedo marmorata ébrény csigolya-középpontja, harántmetsetben. H. 2.

ch = a szabálytalan csillagalakban megmaradt chorda.

cp. = a chordát övező hyalin porcz.

vch = a chorda elmeszesedő porczos hüvelye.

1886. NOV. 15.

A MATHEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. HÖGYES ENDRE l. t. jelentést tesz *«a részettségre vonatkozó tanulmányainak jelen állásáról»*.

(L. a 46. lapon.)

2. THAN KÁROLY r. t. ismerteti MURAKÖZY KÁROLY következő dolgozatait:

a) *«A légenyélég és ammoniak eldurranásánál keletkező terményekről.»*

(L. az 57. lapon.)

b) *«A légenyélég és ammoniak hatása egymásra közönséges hőmérsékletnél.»*

(L. a 64. lapon.)

JELENTÉS A VESZETTSÉGRE VONATKOZÓ VIZSGÁLATAIM JELEN ÁLLÁSÁRÓL.

HÖGYES ENDRE I. tagtól.

Épen most egy éve, hogy a budapesti egyetem általános kór- és gyógytani intézetében elkezdtem a veszettségre vonatkozó vizsgálatokat. A márcziusi ülésen előadtam az indokokat, melyek e vizsgálatok megkezdésére vezettek. A t. akadémia nagylelkű segítségével azon helyzetbe juttatott, hogy nagyobb kiterjedésben folytathattam azokat. Most, midőn e vizsgálatokkal az első megállapodásra eljutottam, kötelességemnek tartom nagyban és egészben jelentést tenni azokról, máskorra hagyván fenn magamnak a részletes közlés alkalmát.

A vizsgálat előre kitűzött terve következő volt. Mindenek előtt az, hogy előállítsam a veszettség állandósított és határozott fertőző anyagát. Másodszor az, hogy az ú. n. fixált és determinált vírusból fokozatos gyengítés által a veszettség-gyógyításhoz szükséges ú. n. védoltó anyagokat készítsek. Harmadszor, hogy az így előállított védoltó anyagok értékét állatokon kipróbáljam aziránt, vajjon lehetséges-e azoknak methodikus bőr alá fecskendezése által egyfelől mentességet szerezni a veszettséggel való fertőzés ellen, másfelől lehet-e megakadályozani a veszettség kitörését a veszettséggel való megfertőztetés után.

Az első és második pontban kitűzött célokat úgy gondolom, már nagyban és egészben elértem, míg a harmadikra vonatkozólag — mint alább említeni fogom — a vizsgálatok még befejezésre várnak.

I.

A *veszettség-virus fertőző képességének állandósítása*, úgy mint a többi czélok elérése is PASTEUR köztudomásra jutott módszere szerint történt.

Ha PASTEUR egy ú. n. útezai veszettségben (*rage des rues*) elhalt kutya gerinczvelejéből egy kis darabot húslevesben szétdörzsölve, házinyúlánál a koponya meglékelése után az agyburok alá beoltott, azt tapasztalta, hogy a házinyúl 15—25 nap között megkapta a veszettséget és belepusztult.

Ha a veszettség fertőző anyagát az első nyúlról ugyane módon egy másodikba, ebből pedig egy harmadikba és így nyúlról nyúlra tovább oltotta, azt találta, hogy az egymásután beoltott nyulak veszettségének lappangási ideje mind rövidebb-rövidebb lett.

A tovább oltások húsz egész huszonötödik ízében ez incubatio PASTEURNÉL már nyolcz napra csökkent le és ugyane fokon maradt a rákövetkező husz-huszonöt ízén keresztül. Azután hét napra szállott le és feltűnő szabályossággal egészen a 90-dik ízig ugyane fokon maradt.

Így sikerült PASTEURNEK 1882. november havától kezdve három éven keresztül szakadatlanul vezetett továbboltogatás által teljes tisztaságú veszettségfertőző anyagot előállítani, mely mindig azonos vagy legalább közel azonos erejű maradt.*

Én a fixált veszettség-virus előállítása czéljából ez év febr. 27-ike óta vezettem a successiv oltásokat. A kiindulás egy az állatgyógyintézetből CZAKÓ tanár úr szivessége folytán kapott útezai veszettségben elhullott kutya nyúltveleje volt.

Ebből oltottam be nyulakat PASTEUR módszere szerint intracranialis úton, mely mód az e czélra tett összehasonlító kísérleteim szerint is a legbiztosabb módja a továbboltásnak.

Midőn az első nyulak veszettségben elhullottak, azokból hasonló módon továbboltásokat tettem.

Mindjárt az első továbboltásoknál két irányban vezettem azo-

* Méthode pour prévenir la rage après morsure. Communication faite par M. Pasteur à l'Académie des sciences dans la séance du 25 octobre 1885.

kat. Az első sorozatnál az egymásután következő ízekben nem voltam tekintettel arra, hogy a sorozat egyes tagjaiúl felvett nyulak kicsinyek, nagyok, fiatalok vagy vének voltak-e? a második sorozatnál azonban minden továbboltásnál csak fiatal és kis nyulakat vettem.

Ez utóbbi kísérleti módosítás azon felvételtől indul ki, hogy tekintettel PASTEUR azon tapasztalatára — mit előbbi kísérleteimnél saját magam is észleltem — hogy t. i. e fiatal állatok gyorsabban pusztulnak el a veszettségben, mint az öregek; reménylettem, hogy hamarabb fogok eljutni az átoltási sorozat magasabb számaihoz, ha mindig fiatal állatokat veszek fel a továbboltogatás egyes ízei gyanánt, mintha öreg vagy vegyes korú állatokat használok fel e célra. Miután pedig úgy látszott, hogy a veszettség-vírus virulentiájának növekvése bizonyos mértékben egyenes arányban van az egyének számával, melyeken a vírus a succesiv továbboltásoknál átmegy; reménylettem azt is, hogy az átoltogatás e módja által a virulentiát is gyorsabban fokozhatom és a veszettség vírusának fertőző képességét is gyorsabban fixálhatom.

A tapasztalat igazat adott a felvételnek mind a két irányban.

Ma már ide s tova teljes kilencz hónapja folynak megszakítás nélkül e successiv továbboltogatások: és jelenleg azon első sorozatban, melyben az egyes továbboltásoknál nem voltam tekintettel az oltásra felhasznált állat korára, csak a tizenhatodik, míg a második sorozaton, melyben csak fiatal állatokat oltogattam, már a huszonhatodik ízben vagyok.

A virulencia fokozódására, határozottságára és fixált voltára vonatkozó sejtélem szintén valósult. Míg az első sorozat későbbi ízeiben a vírus, noha hatásában egészben véve fokozódottnak látszik, de még mindig bizonytalan; a második sorozatban a vírus hatása már az utóbbi ízekben mind határozottabb és erejében majdnem egészen állandó.

A következő összeállítás átnézetet nyújt a veszettségi vírus fertőző képességének successiv fejlődéséről e kettős irányban vezetett kísérleti sorozat egymásután következő ízeiben:

A továbboltások egyes ízéi (passage, generatio)	Első sorozat	Második sorozat
	A veszettségben elhalt nyulak élettartama napokban	
I.	20	21
II.	20	17·5
III.	17	14·7
IV.	17	14·4
V.	9	12·5
VI.	11	10·8
VII.	18	14·1
VIII.	14	12·5
IX.	12	12·5
X.	13	11·8
XI.	8	10·6
XII.	19	10·3
XIII.	51	9·9
XIV.	7	9·3
XV.	15	9·3
XVI.	?	8·8
XVII.		10·1
XVIII.		9·1
XIX.		9·4
XX.		9·0
XXI.		7·5
XXII.		7·4
XXIII.		8·3
XXIV.		8·3
XXV.		8·8
XXVI.		?

Ez összeállításban az első rovat számai a successiv továbboltások egyes ízét (passage, generatio) jelentik. Az I. íz nyulai direkt veszettkutya-nyúltvelővel voltak beoltva; a II. íz nyulai pedig az I. íz veszett nyulaiból, így tovább. Az első sorozat nyulainál nem volt tekintet arra, hogy fiatalok vagy idősebbek, kicsinyek vagy nagyok-e és a továbboltás csak egy nyúlról egy nyúlra történt. A második sorozatban csak fiatal nyulakat vettem, és pedig egy-egy ízben — miután más irányban is tettem egyidejűleg vizsgálatot — több nyulat, úgy hogy némelyik ízben tizenöt-húszra is felrúgott a beoltott nyulak száma. Ily esetekben a következő izre a továbboltás rendszeren több nyúlról történt, még pedig a továbboltásra közönségesen a hamarább elhullott nyulakat használtam, remélve, hogy ez által



is gyorsíthatom a virulentia fokozódását, habár egyáltalában nem találtam mindig azt, hogy a gyorsabban elhalt állatnak utódja is gyorsabban elpusztult volna.

Úgy az első mint a második sorozatban az egyes ízeknek megfelelő számok a nyúlak élettartamát jelentik a beoltástól kezdve a bekövetkező halálig. Az első sorozatban a szám csak egy nyúl élettartamára vonatkozik, miután csak egy nyúlról egy nyúlra történt a továbboltás. A második sorozatban, melyben egy ízre több veszett-nyúl esik, az illető számok azon íz tiszta veszetségben elhalt egye-
neinek közép élettartamát mutatja.

Az egyes ízekben a veszetség-vírus hatásképességének mértékül az egész élettartamot veszem, az oltástól kezdve a bekövetkező halálig, ellentétben PASTEURRAL, ki ily mértékül az incubatio tartamát veszi, azaz azon időt, mely a beoltás idejétől telik el vagy a hőmérsék változása beálltának vagy a veszetség kitörésének idejéig.*

A halál ideje sokkal szabatosabban meghatározható időpont, mint a veszetség kitörésének ideje.

Dr. LÖRE segédem és egyik munkatársam, ki kezdettől fogva egész odaadással és kitartással vesz részt e nem annyira nehéz mint fáradságos és sok időt kívánó vizsgálatokban, az utóbbi három izból több mint húsz állatot vett egész részletes megfigyelés alá, az infectiótól kezdve a halál bekövetkeztéig. Pontosan meghatározta a hőmérsék, testsúly napi változásait, a betegség kitörésének látható tünetényeit. Ő e vizsgálatait részletesen más alkalommal fogja közölni. Itten csak a fennforgó tárgyra vonatkozólag említek fel belőle néhány adatot.

A vizsgálat alá vett állat átlagos élettartama a beoltás után *nyolcz és kilencz nap közé* esett. A beoltás után egy ideig semmi változás sem mutatkozott. Hőmérsékben és súlyban egye-

* Nouvelles expériences sur la rage. Communication faite par M. Pasteur à l'Académie des sciences, dans la séance du 25 février 1884.

«Nous possédons présentement un virus qui donne la rage au lapin, en sept ou huit jours, avec une constance si grande qu'on peut assigner, à quelques heures près, pour ainsi dire, la durée de l'incubation, mesurée par un changement dans la température ou par l'apparition des premiers symptômes rabiques extérieurs.»

temes hogyanlétben semmi eltérés sem volt a rendestől. Legfeljebb néhány órai hőmérsékemelkedés támadt néha a koponyalékelés után, mely azonban csakhamar normális hőmérsékmenetnek adott helyett. Így ment ez átlag *négy* napon keresztül, a midőn rendesen az *ötödik* nap kezdetén tetemesen felemelkedett a test hőmérséke és két napon keresztül meglehetősen nagyfokú láz mutatkozott. Átlag a *hetedik* nap elején újra viaszszállott a hőmérsék a rendesre és onnan a rendes alá és szakadatlanul csökkent a bekövetkező halálig.

A veszettséggel fertőzött állat *súlyában* átlag a *hatodik* nap végéig és a *hetedik* elejeig nem volt változás, ekkor kezdett az csökkenni, mely csökkenés szakadatlanul tartott a halálig.

A lázas hőemelkedés mindig, a súlycsökkenés a legtöbb esetben, megelőzték a tulajdonképeni veszettség látható kitörését, mely átlag a *hetedik* és *nyolczadik nap* közé esett. Ez, mint ismeretes, egy csoport ideges tünetényből áll. Vagy előbb nyugtalanok, izgatottak lesznek az állatok, mely izgatottság azután bénulásba megy át. Vagy mindjárt a bénulás tünetényei kezdődnek, a fej remegésével, a hátsó vagy első végtagok bénulásával, mely lassanként egytetemes bénulatban és halálban végződik.

Az egész betegség lefolyása tehát három főszakaszra oszlik. Az első szakasz a beoltástól a lázkitörés kezdetéig. Ez a tulajdonképeni *incubatio vagy lappangás* szaka. A második a *lázkitörés* szaka, mely megfelel a heveny fertőző betegségek, ú. n. *stadium prodromorum* szakának. A harmadik az ideges tünetények vagy is a *veszettségkitörés* szaka, mely a halállal végződik.

Noha a tünetények ez egymásutánja törvényszerűleg mutatkozik, mégis egyik szakból a másikba való átmenet meghatározása nem könnyű és minden egyes állatra tett részletes vizsgálat nélkül biztosan nem is lehetséges. Így nem lehet meghatározni pontosan a lázkitörés szakának kezdetét rendszeres hőmérés nélkül. Hasonló áll az ideges tünetények kitörésének kezdeti szakára, mely igen gyakran észrevétlenül megy át a lázas borzongásból a fejremegésbe és egyből bénulásos tünetényekbe.

Mint hogy tömeges észlelésnél minden egyes állat részletes megfigyelése ki nem vihető, de még, mint hogy ugyanazon erejű fertőzésnél is az egyes szakok tartama a különböző egyéneknek változik: én az alkalmazásba vett vírus fertőző képességének mértékeül czélsze-

rúbbnek láttam venni azt az időt, mely a beoltástól a halálig eltelik: tehát a veszetség fertőző anyaga által előidézett kórfolyamat egész tartamát.

Ha az elmondottak alapján áttekintjük a fennebbi táblázatot: láthatjuk, hogy a fix virus előállítására czéljából tett successiv átoltásoknak milyen különböző eredményük van a szerint, a mint a továbboltásoknál a korra és nagyságra tekintettel, vagy a nélkül használják az állatokat.

Az első sorozatban mostan, a továbboltogatás kilencedik hónapjában, eddigelé csak a XV-dik íz halt ki; a virus által előidézett kórfolyamat alig valamivel rövidebb mint az első ízekben; tehát maga a virus az eddigi átoltogatásokkal alig erősödött valamit. A második sorozatban, hol fiatal állatról fiatal állatra történt a successiv oltogatás, ma már kihaltak a XXV-dik íz állatai is és a beoltás által előidézett kórfolyamat egész tartama leszállott hét és fél egész nyolcz és fél napra, a mi azt jelenti, hogy az az útczai veszetségből eredő virus, mely először nyúlra átoltva 21 nap múlva ölte meg azt, ma már annyira megerősödött, hogy hét és fél egész nyolcz és fél nap alatt öli meg a nyúlakat, még pedig az utolsó öt-hat ízben már kevés vagy semmi időkülönbséggel egyaránt a nagyokat és kicsinyeket.

Látható továbbá az is, hogy a hatás több ízben keresztül igen csekély eltéréssel határozott és állandó.

Ha az utolsó ízekben mutatkozó élettartamból levonom a kitört veszetség átlagos tartamát, azaz egy napot és a beoltástól a veszetség külső tünetényeinek első megjelenéséig számítom az incubatio tartamát, a mely a három utolsó ízben átlag hét nap volt: azt mondhatom, hogy a rendelkezésemre álló veszetség-virus jelenleg legalább is olyan erős mint a PASTEUR-é volt a múlt év október végén, midőn ő a successiv átoltogatás 90-dik ízében volt.

Hogy nem-e erősebb ennél és vajjon nincsen-e közel olyan erős, mint PASTER-jelenlegi veszetség-virusa: a közelebb megejtendő összehasonlító vizsgálatok fogják megmutatni.

A fennebbi vizsgálatok végeredményét a következő két tételben foghatom össze.

1. Kétségbekonhatatlan tapasztalati tény az, hogy a veszetség fertőző anyaga kutyáról nyúlra, azután nyúlról nyúlra továbboltva,

erejében folytonosan növekszik, végre pedig majdnem teljesen állandósul.

2. A veszettség-vírus fertőző képességének erősödését és állandósulását, fiatal nyulakról fiatal nyulakra továbboltogatásokkal tetemesen rövidebb idő alatt el lehet érni, mintha a továbboltogatásoknál különböző korú nyulakat használ az ember.

II.

Az ismertetett kísérleti eljárás által tehát sikerült aránylag elég rövid idő alatt a veszettségnek meglehetősen állandó és határozott vírusát előállítani. A kísérlet megkezdése után már öt hónap múlva július végén olyan fertőző anyag volt rendelkezésem alatt, melynek hatására biztosan lehetett számítani.

Nem állott tehát semmi útjában annak, hogy az anyaggal megkezdjem annak methodikus gyengítését, az ú. n. attenuatio kísérleteket. E fix vírusból PASTEUR módja szerint különböző erejű védőanyagokat készítettem, mely alkalommal meggyőződtem arról, hogy az igen erős veszettség-vírus száraz levegőnek kitéve napról-napra gyengül, úgy hogy erejét a kiszáradás bizonyos fokán teljesen el is veszti. Az a vírus pl., mely friss állapotban az agyburok alá beoltva 8 nap múlva ölte meg a nyulat, egy napi száradás után hasonló úton beoltva 9 nap, hat napi száradás után 10 nap, 8 napi száradás után 17 nap múlva vetett véget az állat életének; míg tovább száradva és hasonló módon beoltva, életben hagyta az állatot.

A vírus attenuatio tapasztalati törvénye tehát teljesen érvényes a veszettség-vírusra vonatkozólag is és PASTEUR genialisan egyszerű módszere alkalmas arra, hogy általa különböző erejű veszettség-vírust állíthasson elő az ember, különböző fokozatban a hatástalan nem halálos vírustól kezdve, a halálos hatás maximumáig.

Ilyen különböző erejű veszettség-vírus sorozat augusztus 5-től kezdve minden nap minden fokozatban készen van intézetemben.

Miután a vírus attenuatióra vonatkozó vizsgálataim teljesen még nincsenek befejezve, a felmerült egyes tapasztalatok közlését máskorra hagyom.

III.

Hasonlóképen csak röviden teszek jelentést azon vizsgálatokról, melyeket az így előállított védoltó anyagok értékének meghatározására tettem.

A kiindulás pont a védőoltásoknál, mint ismeretes, azon a nagy tapasztalati törvényen alapul, hogy bizonyos fertőző anyagok fertőző képessége változó, és hogy a csekélyebb erejű fertőző anyag védelmet nyújt az erősebb vírus ellen. E tapasztalati tételt az emberi himlő fertőző anyagánál felismerte JENNER; a tyúkok cholérájának, a lépfenének stb. fertőző anyagára vonatkozólag kísérletileg bebizonyította PASTEUR.

Hasonló áll fenn PASTEUR legújabb vizsgálatai szerint a vesztség fertőző anyagánál is. A gyenge, nem halálos vírus megvédelmezi az állatot az erősebb halálos vesztség-vírus ellen, ez nem csak előre adhat védelmet a fertőzés előtt, hanem képes megsemmisíteni egy erősebb vírus hatását utólag is, a fertőzés után. Itten tehát egy egészen új eszmével állunk szemben, mely a therapiában a *védőoltások* helyett a *gyógyító oltásoknak* ad helyet, és a mely, ha a tapasztalat által igaznak bizonyul, új korszakot nyit meg a fertőző betegségek gyógyításában.

Egy úgy tudományilag, mint gyakorlatilag nagy jelentőségű elvnek próbaköve fekszik azért az antihydrophobicus védoltási kísérletekben.

A kérdés fontosságától teljesen áthatva vettem azért vizsgálat alá, hogy a fennebbi közölt módon előállított védoltó anyagok értékét állatokon kipróbáljam az iránt, vajon lehetséges-e azoknak rendszeres bőr alá fecskendezése által egyfelől mentességet szerezni a vesztséggel való fertőzés ellen; másfelől lehet-e megakadályozni a vesztség kitérését a vesztséggel való megfertőztetés után.

Mindkét irányban a kísérletek még folyamatban vannak, többkevesebb pozitív és negatív eredménnyel.

Eddigi ezirányú vizsgálataimról akkor lesz szerencsém jelentést tenni, a midőn a következő, a budapesti kir. orvosegyesület

hydrophobia bizottsága részéről megejtendő döntő állatkísérletek belesznek fejezve, melyekre ezennel bátor vagyok felhívni a t. akadémia figyelmét.

IV.

Nevezett bizottság f. hó 11-ikén tartott ülésében elhatározta, hogy mielőtt a veszettség ellen védőtő kísérleteknek embereken megkezdéséhez hozzájárulását adná, az itt előállított és Párizsból PASTEUR-től kapott fix veszettség-virusból készített védőtő anyagok hatását állatokon előleges párhuzamos kísérletezés alá veszi a következő szempontokból.

1-ször. *Van-e ezen védőtő anyagoknak olyan hatásuk, hogy az ép egészséges állatokat mentesekké bírják tenni a veszettséggel való fertőzés ellen?*

E czélból mind a két fajta védőtő anyaggal négy-négy kutya, tíz-tíz nyúl védőtásokat kap, ugyanazon időben és ugyanazon módon. A védőt oltások befejezése után valamennyi állat és még hozzá hat más előleges védőtásokban nem részesült ép állat utczai veszettség vírusával intracranialis úton lesz fertőzve.

Ha a védőt hatás teljes, a védőtott állatoknak életben kell maradni; a védőtásban nem részesülteknek pedig mind el kell pusztulni.

2-ször. *Van-e ezen védőtő anyagoknak olyan hatásuk, hogy veszettséggel fertőzött állatoknál meg bírják akadályozni a veszettség kitörését?*

E czélból mindenik védőtanyag kipróbálására nyolez-nyolez kutya és tizenegyet-tizenegyet nyúl intracranialis úton utczai veszettséggel fertőzést kap. A fertőzés után 24 óra mulva, négy kutya és négy nyúl kivételével, valamennyi állat PASTEUR legújabb módja szerint fele részben a párizsi, fele részben a budapesti fix vírusból előállított védőtő anyagokkal kezeltek.

Ha teljes a védőt hatás, a gyógykezelt állatok mind megmaradnak, a gyógykezeletlenül maradtak pedig mind elpusztulnak.

3-szor. *Nem járhat-e különben egészséges egyéneknek veszélylyel és ha igen, milyennel e védőtő anyagoknak bőr alá fecskendezése?*

Ennek kitudására az első kísérleti sorozatnál használt védőtő anyagokkal minden befecskendezésnél külön-külön, egy-egy nyúl,

intracranialis és bőr alá fecskendezéseket fog kapni; midőn a beközező eredményből az alkalmazott védoltó anyagoknak hatásossága vagy hatástalansága ki fog derülni.

E kísérleteket BABES tanárral, ki a párisi fix virusból készíti a védoltó anyagokat a vezetésem alatt álló általános kór- és gyógytani intézetben, együttesen fogjuk végrehajtani.

Nem hagyhatom említés nélkül azt, hogy a költséges vizsgálat anyagi oldala, részben legalább egy az ügy iránt érdeklődő magán adakozó, FUCHS GUSZTÁV fővárosi képviselő úr adományából fog fedeztetni, a ki a vallás- és közoktatásügyi minister úr ő nagyméltósága kezeihez e veszettségre vonatkozó kísérletek támogatására, 300 frtot szolgáltatott.

Midőn ezeket a t. Akademia szíves tudomására juttatni szerencsém van, bátor vagyok egyszersmind ez utóbbi vizsgálatok megtekintésére egy bizottság kiküldését indítványba hozni.

A LÉNYEGÉLEG ÉS AMMONIAK ELEGYÉNEK ELDURRANÁSÁNÁL KELETKEZŐ TERMÉNYEKRŐL.

Dr. MURAKÖZY KÁROLY-tól.

(Dr. ILOSVAY L. tanár úr laboratoriumából, a kir. József-műegyetemen.)

Szándékom az eredményt közölni, melyet régebbem megkezdett munkálatomat * folytatva elértem. Célom volt, hogy különböző nyomás mellett történő eldurranásnál a keletkező terményeket tanulmányozzam oly elegyeknél is, melyek az előbbiektől eltérő viszony szerint voltak készítve; továbbá, hogy kipuhatoljam azon határokat, melyeknél az egyik vagy másik gáz feleslegével készített elegy még eldurranhat a légkörinél kisebb nyomás mellett.

Az első elegy vizsgálatából három elemzés eredményét fogom közölni, hogy feltüntessem a befolyást, melyet a nyomás növelése a reakció lefolyására gyakorol.

1-ső elegy.

2 térfogat légenyével és 3 térfogat ammoniak.

Lemértem $65\cdot05$ kcm. NO és $98\cdot02$ H_3N kcm. gázt a számítás szerinti viszony lenne $3:2 = 98\cdot02:65\cdot34$ az eltérés itt $0\cdot29$ kcm.: azaz ennyivel több a légenyével a kívánt mennyiségénél.*

Az I. alatt közölt kísérletnél eldurranás nem jöhetett létre, mivel a nyomás csekély volt, az elegy azonban 13 mm. hosszú elek-

* Mathem. és term. tud. Értesítő II. kötet. 8. Füzet.

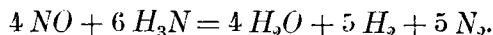
** Hosszadalmasság kikerülése végett az elemzés adatainak egész táblázata helyett csak a kezdeti nyomás ($= P$) és a normál térfogatot ($= V^o$) fogom közölni.

tromos szikra 15 perczig tartó hatása alatt *részleges* átalakulást szenvedett. Részleges átalakulás alatt értem, hogy a tökéletlenül végbe ment vízképződés mellett az elegy mindkét alkatrészéből egy nagy rész alkotó elemeire bomlott ugyan, de maradt változatlan légenyielég és ammoniák is, mint azt a következő táblázatból láthatjuk.

I. = $P\ 0\cdot1678$ méter.

	V	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy.. --- --- ---	10	8·740	8·740
Visszamaradt gázok $H+N$ --- --- ---	10	8·740	8·287
Vízgőz.. --- --- --- --- ---	4	3·496	3·014
A visszamaradt gázból Hidrogén.. --- ---	5	4·370	4·202
A visszamaradt gázból Nitrogén --- ---	5	4·370	4·084

A talált értékekből számítva az átalakulást, ha az teljes lenne, a következő egyenlet fejezné ki:



Ezen egyenlet alapján a V alatti rovatban szokásos módon a viszonyos térfogatokat jelölöm.

Meg kell jegyeznem, hogy a számított értékek kikeresésénél az egymásra ható gázok térfogatának összegéből indultam ki, s erre vonatkoztattam a térfogat változásokat, szintén a felírt egyenlet szerint.

A második elemzés eredménye:

II. $P=0\cdot3904$ méter.

	V	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy.. --- --- ---	10	41·034	41·034
Visszamaradt gázok $H+N$ --- --- ---	10	41·034	37·029
Vízgőz.. --- --- --- --- ---	4	16·431	15·713
A visszamaradt gázból Hidrogén.. --- ---	5	20·157	18·174
A visszamaradt gázból Nitrogén --- ---	5	20·157	18·314

Az átalakulást a fentebb felállított egyenlet fejezi ki. Meg kíséreltettem az elegy eldurantását $0\cdot2987$ méter nyomás mellett, de mivel az nem következett be, nagyobb mennyiségű gázt bocsátottam az eudiométerbe, miáltal az adott nagyságra növeltem a nyomást,

mely mellett az elektromos szikra behatása alatt az elegy élénk sárga lánggal lassan végig égett.

A harmadik elemzés eredménye:

III. $P=0\cdot5015$ méter.

	V	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy...	10	39·317	39·317
Visszamaradt gázok $H+N$...	10	39·317	39·848
Vízgőz...	4	15·727	15·108
A visszamaradt gázból Hidrogén...	5	19·658	20·271
A visszamaradt gázból Nitrogén...	5	19·658	20·712

Itt is ugyanazon egyenlet fejezi ki az átalakulást. Az elegy pillanatszerű durranással égett el és az átalakulás itt a legtökéletesebb.

2-dik elegy.

3 térfogat légenyéleg és 4 térfogat ammoniak.

Lemértem $98\cdot218$ km. NO és $131\cdot09$ km. H_3N gázt a számítás szerinti viszony lenne $4:3=131\cdot0099:8\cdot257$ az eltérés $0\cdot039$ km. azaz ennyivel több a légenyéleg a kívánt mennyiségénél.

Az elemzés eredménye:

$P=0\cdot4368$ méter.

	V	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy...	7	27·391	27·891
Visszamaradt gázok $H+N$...	6·5	25·449	27·153
Vízgőz...	3	11·743	10·545
A visszamaradt gázból Hidrogén...	3	11·743	13·481
A visszamaradt gázból Nitrogén...	3·5	13·695	13·669

Az átalakulás a következő egyenlet értelmében ment végbe:



De itt sem volt a nyomás elégséges arra, hogy teljes átalakulás jöjjön létre; ezt mutatja azon körülmény, hogy a talált vízgőz mennyisége feltűnően kevesebb, ezzel szemben a második eldurranás által létre hozott contractióból számított hidrogén nagyobb számértéket mutat. Ez megmagyarázható, ha a részleges át-

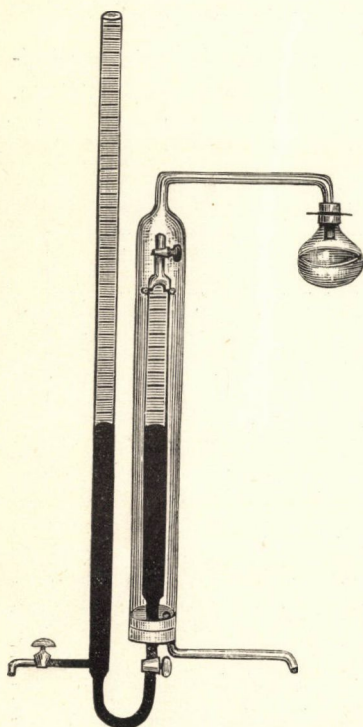
alakulásra gondolunk és feltesszük, hogy felbomlott ugyan az elegy az eldurantás következtében, de az adott nyomás mellett nem ment végbe a teljes vízképződés, hanem szabad állapotban maradtak vissza a vízgőz hiányzó részét kiegészítő alkatrészek. Ezt bizonyítja a visszamaradt gázok mennyisége, mely a számítottnál tetemesen nagyobb.

Ennek az elegynek egy másik részletét megkísérlettem csekélyebb nyomásnál eldurantani és azt tapasztaltam, hogy 0.2973 m. nyomás mellett már eldurantás nem jött létre.

3-dik elegy.

3 térfogat légenyéleg és 5 térfogat ammoniak.

Lemértem 69.120 kem. H_3N és 41.453 kem. NO gázt, a számítás szerinti viszony $5:3 = 69.120:41.772$, az eltérés 0.019 cm., azaz ennyivel több a légenyéleg mennyisége a számítottnál.



Ez az elegy a közönséges Bunsen-féle eudiométerben elérhető nyomás mellett már nem durrant el. Óhajtottam meggyőződni a felől, hogy közönséges légköri nyomásnál nagyobbbat alkalmazva, változnak-e a termékek minőség vagy mennyiségre nézve? Hogy ezt elérhessem, egy eudiométert állítottam össze, mely lényegében a Hofmann által előadási czélokra szerkesztett eudiométerrel (lásd ábra) megegyezik azon módosítással, hogy az eudiométerre alúl s felül Geisler-féle csapot alkalmaztam, a mellék szárat pedig egy méter hosszúra készítettem, és erre szintén pontos milliméter osztályzatot étettem. Az így összeállított eudio-

méterrel 1·2 méter, azaz 1 atmph. és 0·440 méter nyomás mellett is dolgozhattam. Az eldurranásnál az alsó csapot is elzárom. A víz-meghatározáshoz hasonló burokcsovet készítettem, mint a melyet V. Meyer használ gőzsűrítési készülékénél. A mellékszárón szinte van egy csapos cső a higany leeresztéséhez.

A nyomás nagyságát, mely mellett az elegyet eldurrantottam, — mivel az eudiométerbe beeresztett gáz térfogatát már ismertem — kiszámíthattam azon térfogat változásból, melyet a gáz a reá gyakorolt nyomás változás mellett mutatott.

	P'	P°
Elemzés alá vett gázelegy	0·7353 m.	16·721

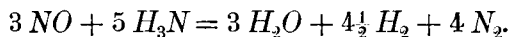
P' nyomás mellett az elegy még nem durrant el. Most 1·1829 méterre emeltem a nyomást, hol igen élénk eldurranás következett be.

A kísérlet eredménye :

$P=1·1829$ méter.

	V	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy.. --- --- ---	8	16·721	16·721
Visszamaradt gázok $H+N$ --- --- ---	8·5	17·757	17·204
Vízgőz.. --- --- ---	3	6·270	5·993
A visszamaradt gázból Hidrogén - ---	4·5	9·410	9·136
A visszamaradt gázból Nitrogén --- ---	4	8·358	8·420

Az átalakulást következő egyenlet fejezi ki :



A mint az eredmény mutatja, az elégés elég jól ment végbe, sőt ha valamivel nagyobb nyomást alkalmazhattam volna, egész pontos eredményre számíthattam volna.

4-dik elegy.

7 térfogat légenyével és 2 térfogat ammoniak.

Lemértem 96·801 kem. NO és 27·656 kem. H_3N gázt, a számítás szerinti viszony $7:2 = 96·801:27·656$, az eltérés 0·005 kem., mely mennyiség a leolvasás által sem határozható meg.

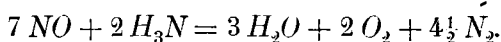
	P'	V°
Elemzés alá vett gázelegy	0·7544 m.	18·678 ctm.

Az elemzés eredménye:

$$P=1·1919 \text{ méter.}$$

	V .	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy	9	18·678	18·678
Visszamaradt gázok $O+N$	6·5	13·498	13·294
Vízgőz	3	6·225	6·454
A visszamaradt gázból Oxigén	2	4·156	3·473
A visszamaradt gázból Nitrogén	4·5	9·342	9·821

Az átalakulás a következő egyenlet értelmében ment végbe:

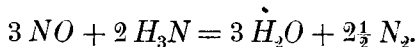


Több elegyet nem vizsgáltam, de azt hiszem, hogy nagyobb nyomás alkalmazása mellett lehetne még mind két alkatrész viszonyos mennyiségének nagyobb feleslegét is venni, mint a mely határokat én elértem, és a keletkező termények minősége akkor is ugyanaz maradna.

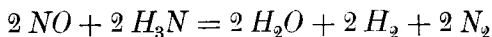
A légenyével és ammoniak elegyével végzett kísérleteim eredményét, mely lényegében megegyezik az előbbiekkal, röviden itt a következő pontokban foglalhatom össze:

1. Az elégésnél keletkező termények:

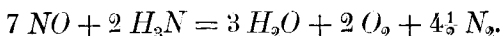
a) Ha az elegyben foglalt oxigén és hidrogén mennyisége egyenértékű, akkor víz és nitrogén:



b) Ha ammoniak feleslege van jelen, akkor víz és nitrogén mellett hidrogén:

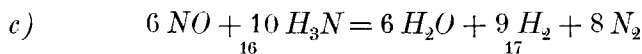
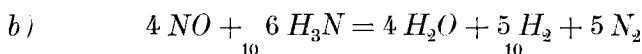
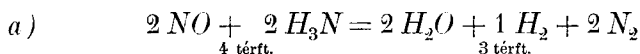


c) Ha légenyéleg feleslegét vesszük, akkor *víz* és *nitrogén* mellett *oxigén* :



2. A nyomás nagysága az elégésnél keletkező termények minőségére semmi befolyással sincs, a mennyiségre nézve csak annyiban, a mennyiben elégtelen nyomás mellett tökéletlen az elégés és csak részleges átalakulás megy végbe, mert az eredeti gázok felbomlatlan részei is maradnak vissza az elégetés után.

3. Az elegy térfogata az elégés után lehet kisebb, ugyan oly nagy, vagy nagyobb mint elégés előtt :



4. Közöséges légköri nyomás mellett az elektromos szikra hatására eldurranni képes az oly elegy, melyben $\frac{3}{4}$ résznél nem több a légenyéleg, vagy pedig az ammoniak feleslegét véve $\frac{3}{5}$ résznél nem több az ammoniak térfogati mennyisége.

LÉGENYÉLEG ÉS AMMONIAK EGYMÁSRA HATÁSA KÖZÖNSÉGES HŐMÉRSÉKLETNÉL.

Dr. MURAKÖZY KÁROLY-tól.

(Dr. ILOSVAY L. tanár úr laboratoriumából, a kir. József műegyetemen.)

Az 1884. év május havában benyújtott munkálatomban említettem, hogy a légenyéleg és ammoniak elegyét közönséges temperaturánál fogom állani hagyni a végből, hogy a huzamosabb időn át érintkező gázok egymásra való hatását tanulmányozzam.

GAY-LUSSAC azt mondja: * «Az ammoniak és légenyéleg közönséges hőmérsékletnél is hatnak egymásra. A két gáz egyenlő térfogata egymással elegyítve, egy havi állás alatt az eredeti térfogatnak körülbelül felére apadt le, mindazáltal a felbomlás nem volt teljes.»

Hogy vizsgálataimat minél szabatosabban végezhessem, oly elegyeket készítettem, melyeknek átalakulását az elégetésnél már ösmertem. Az elegyeket a már közölt módon készítettem, és azokból a kísérlethez szükséges mennyiséget — száraz higany felett — gázmérő csövekbe fogtam fel, melyek körülbelet 0.5 méter hosszú és 16—18 mm. átmérőjűek voltak. Az üvegesöveket alacsony üveghengerben higanyba állítottam. Ez zárta el a csövet, és hogy a higany fölületét a portól megóvjam, csupán a csövet körülfogó keménypapír lapot borítottam az üveghenger szájára.

E csöveket a gázzal huzamosabb ideig árnyékos helyen hagytam; mivel azonban időközben végzett leolvasások alkalmával térfogat változást egyiknél sem észleltem, a csöveket közvetlen napfény hatásának tettem ki.

* «Sur les combinaisons de l'Azote avec l'Oxygène.» Ann. d. Chimie et d. Phys. Tom. I. 1816. 398.

Egy évi állás után a csövek tartalmát elemeztem és a következő eredményhez jutottam

Az 1-ső csőben 1 térfogat légenyéleg és 1 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 szept. 2-iki térfogatmérés adatai $P=0.6604$ m.; $V^o=33.507$ cm.
 „ 1886 szept. 11 „ „ „ $P=0.6760$ „ $V=33.400$ „
 különbség = 0.107 cm.

azaz $0.32^0\%$ a térfogat kisebbedés, mely ugyan gázelemzési műveleteknél lényeges hiba forrása lehet, de mind az által egy évi állás alatt mint a diffúziót jelző érték meglehetősen kis mennyiség.

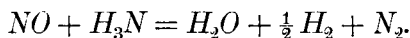
A cső tartalmát méter hosszú higanykádban át bocsátottam száraz higannyal töltött eudióméterbe, — rendesen valami veszteséggel — de nem is volt célom a gáz quantitativ átbocsátása.

Az elemzés eredményét mutatja az alábbi táblázat, mely felett $P=a$ az explozio előtti, vagy röviden normal-nyomás méterekben.

$P=0.4366$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gáz-elegy.	25.290	25.290
Visszamaradt gázok $H+N$	20.060	21.880
Vizgőz	12.710	12.502

Az elégségnél föltételezett átalakulást kifejezi a következő egyenlet:



Az elemzés eredménye arról győzött meg, hogy az elegy lényeges változást nem szenvedett; a csekély változás, melyet észleltem, semmi esetre sem chemiai hatás eredménye, hanem a gázelegy diffúziójának tulajdonítható.

A 2-ik csőben 3 térfogat légenyéleg és 2 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

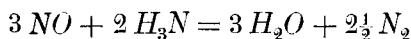
Az 1885 szept. 10-iki térfogatmérés adatai $P=0.5789$ m.; $V^o=20.566$ cm.
 „ 1886 szept. 11 „ „ „ $P=1.5801$ „ $V^o=20.452$ „
 különbség = 0.114 cm.

azaz $0.54^0\%$ térfogat kisebbedés.

Az elemzés eredménye:

$P=0\cdot2555$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy... --- --- ---	11·589	11·589
Visszamaradt gáz = N --- --- ---	5·795	5·008
Vízgőz... --- --- ---	6·908	6·447



egyenlet fejezi ki a föltételezett átalakulást.

Diffúzió okozta változás itt is észlelhető, de az elegy alkatrészei chemiai változást itt sem szenvedtek.

A 3-ik csőben 2 térfogat légenyélég és 1 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 szept. 14-iki térfogatmérés adatai $P=0\cdot4643$ m.; $V^o=12\cdot343$ kem.

„ 1886 szept. 11 „ „ „ $P=0\cdot4626$ „ $V^o=12\cdot228$ „

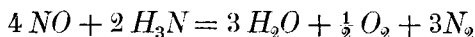
külömbőség = $0\cdot092$ kem.

azaz $0\cdot77^0\%$ a térfogat kisebbedés.

Az elemzés eredménye;

$P=0\cdot3558$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy... --- --- ---	12·156	12·156
Visszamaradt gázok ($O+N$) --- --- ---	7·437	7·451
Vízgőz... --- --- ---	6·227	5·910
A visszamaradt gázból Oxigén --- --- ---	1·253	0·550
A visszamaradt gázból Nitrogén --- --- ---	6·183	6·822



lenne az átalakulást jelző egyenlet. Itt is láthatni a diffúzió által okozott megbontott viszonyt.

A 4-ik csőben 3 térfogat légenyélég és 4 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 oct. 2-iki térfogatmérés adatai $P=0\cdot4796$ m.; $V^o=14\cdot541$ kem.

„ 1886 szept. 11 „ „ „ $P=0\cdot4778$ m.; $V^o=14\cdot341$ „

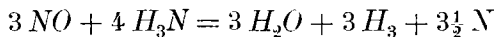
külömbőség = $0\cdot200$ kem.

azaz $1\cdot37^0\%$ a térfogat kisebbedés.

Az elemzés eredménye:

$P=0\cdot3032$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Az elemzés alá vett gázelegy	6·410	6·410
Visszamaradt gázok $H+N$	5·954	5·941
Vízgőz	2·747	3·166
A visszamaradt gázból Hidrogén	2·747	2·736
A visszamaradt gázból Nitrogén	3·205	3·205



egyenlet jelzi az átalakulást.

Az 5-ik csőben, mint a 4-ikben 3 térfogat légenyéleg és 4 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 oct. 12-iki térfogatmérés adatai $P=0\cdot6479$ m.; $1^\circ=24\cdot291$ cm.

« 1886 szept. 26 « « « $P=0\cdot6405$ m.; $1^\circ=24\cdot081$ «
külömbiség = $0\cdot210$ cm.

azaz $0\cdot86\%$ a térfogat kisebbedés.

Az elemzés eredménye:

$P=0\cdot3072$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy... ..	18·812	18·812
Visszamaradt gázok $H+N$	17·468	18·177
Vízgőz	8·061	6·308

itt is az előbbi egyenlettel lehet a föltételezett átalakulást kifejezni.

Ugy a 4-dik, mint az 5-dikcsőben volt elegyek elemzésére meg kell jegyeznem, hogy a feltételezett átalakulás az adott nyomás mellett nem is mehetett pontosan végbe, még ha a diffúzió közbe nem lépett volna is, mert megelőzőleg végzett kísérleteimnél tapasztaltam, hogy az ilyen elegy elemzése csak akkor pontos, ha legalább $0\cdot6$ méter nyomás mellett történik az égés.

A 6-ik csőben 2 térfogat légenyéleg és 3 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 oct. 8-iki térfogatmérés adatai $P=0\cdot6163$ m.; $1^\circ=27\cdot633$ cm.

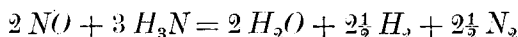
« 1886 oct. 5 « « « $P=0\cdot6165$ m.; $1^\circ=27\cdot551$ «
külömbiség = $0\cdot082$ cm.

azaz $0\cdot29\%$ a térfogat kisebbedés.

Az elemzés eredménye:

$P=0\cdot2923$ méter.

	Köbm. számított	Köbm. talált
Elemzés alá vett gázelegy	23·662	23·662
Visszamaradt gázok $H+N$	23·662	22·242
Vízgőz	9·465	9·555



egyenlet fejezi ki a feltételezett átalakulást.

Előbbi tapasztalataim nyomán ebben az esetben nem jöhetett volna létre az eldurranás, ha az elegy alkotórészeinek viszonyát a diffúzió meg nem változtatja, mert hasonló összetételű tiszta elegy $0\cdot2987$ méter nyomás mellett még el nem durran és itt az eldurranást az elegyen egy gyenge láng végig égése mutatta. Hogy itt az elégsé beállott, az oxigén mennyiség szaporulatának kell tulajdonítanom, mint azt az elemzési táblázat is mutatja, mert több a talált víz a számított mennyiségnél.

A 7-ik csőben 1 térfogat légenyéleg és 2 térfogat ammoniak gáz elegye volt.

Az 1885 szept. 6-iki térfogatmérés adatai $P=0\cdot5875$ m.; $1^\circ=29\cdot997$ kem.

« 1886 szept. 11 « « « $P=0\cdot5881$ m.; $1^\circ=29\cdot763$ «
külömbiség = $0\cdot234$ kem.

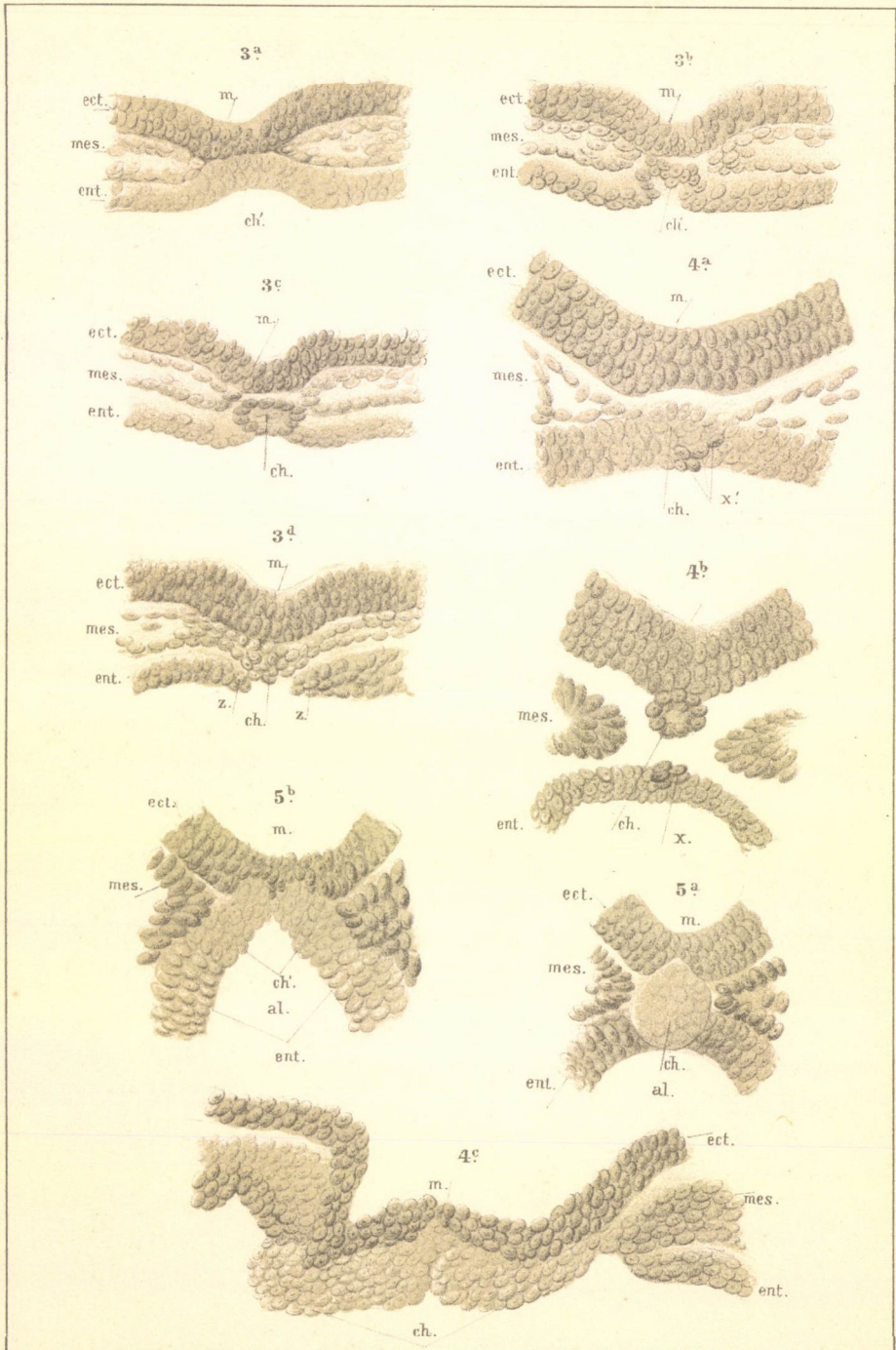
azaz $0\cdot78\%$ a térfogat kisebbedés.

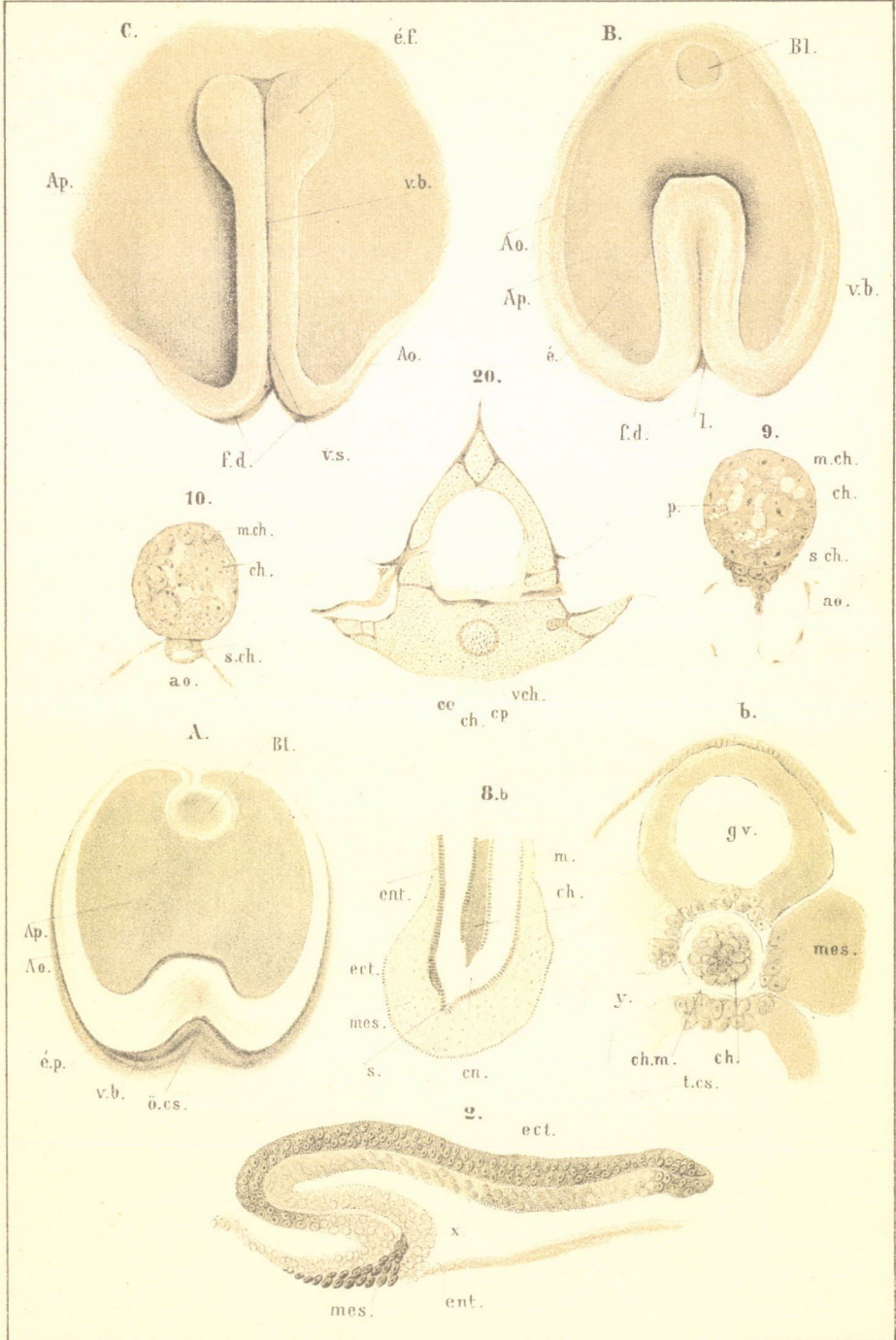
Itt elemzést nem végezhettem, mert az elegy ilyen összetétellel $1\cdot5$ méter nyomás mellett sem durran el.

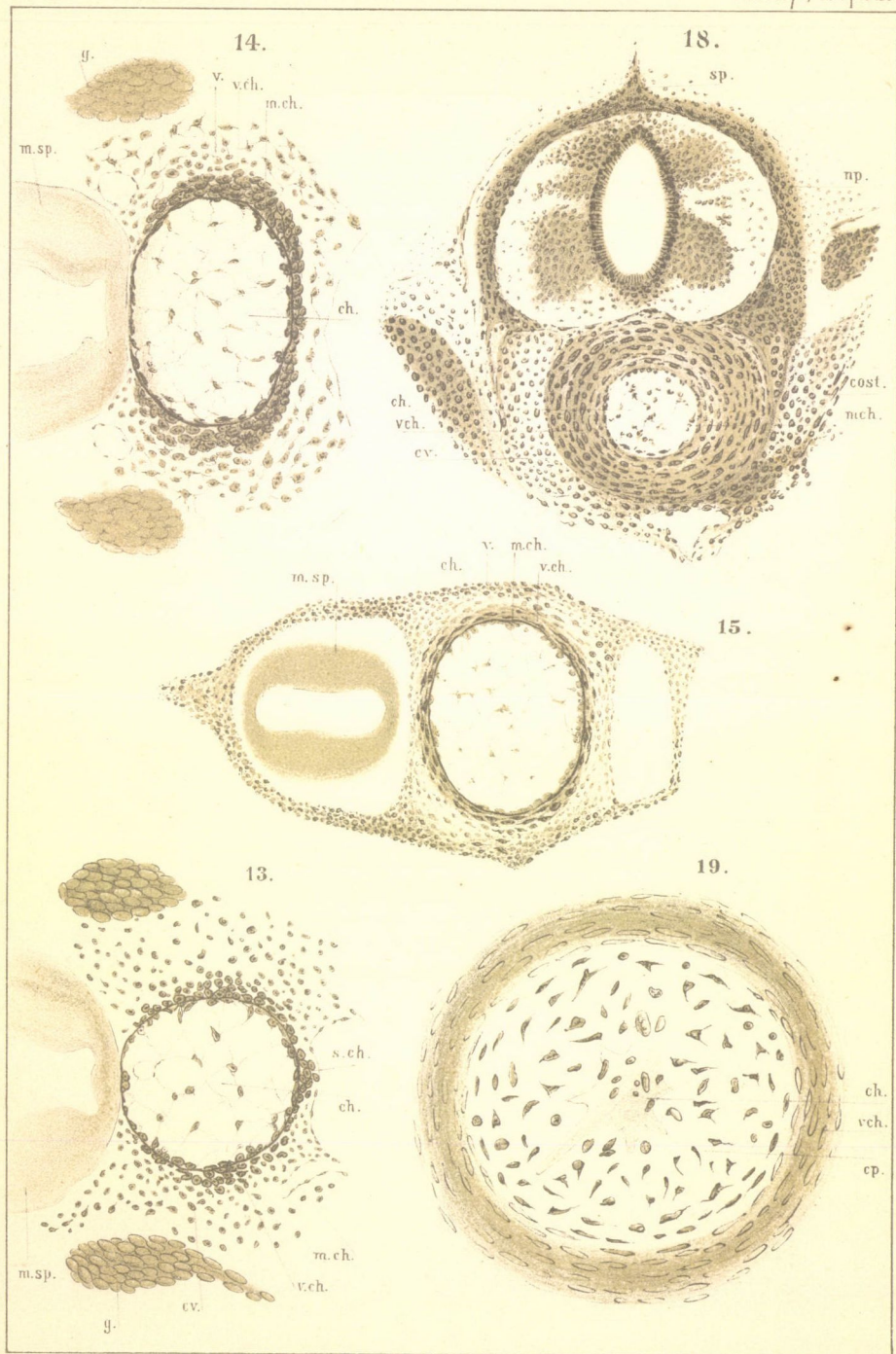
A felsorolt hét megfigyelés és elemzés eredményéből azt következtetem, hogy a légenyéleg és ammoniak száraz állapotban, huzamosabb ideig egymással érintkezve, közönséges hőmérsékletnél chemiailag nem változnak.

GAY-LUSSAC eltérő eredményét hajlandó vagyok annak tulajdonítani, hogy a gázok a levegő hozzájárulásától nem voltak kellőleg megóva.

Kísérleteim eredményei határozottan bizonyítják, hogy a kéréses gázelegyek nem szenvednek lényeges chemiai változást egy év lefolyása alatt; az eltérések a két gáz viszonylagos mennyiségében a csekély mérvű diffúzióból, mely a hosszú állás alatt végbement, teljesen megmagyarázhatók.







1886. DECZ. 13.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE



ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KRUSPÉR ISTVÁN r. t. «*Új szerkezetű szigorú mérlegről*» értekezik.

(L. a 70. lapon.)

2. HORVÁTH GÉZA l. t. bemutatja dr. DADAY JENŐ kolozsvári egyetemi magántanár «*Új adatok Erdély denevér-faunájának ismeretéhez*» című dolgozatát.

3. GOTHÁRD JENŐ levélben előlegesen jelenti, hogy több ízben sikerült neki, a jelenleg látható Barnard-Hartwig-féle üstököst fotografálni és hogy e fotografiákból az üstökös fizikai állapotára vonatkozó érdekes következtetések vonhatók.

4. WARTHA VINCZE l. t. bemutatja dr. ASBÓTH SÁNDOR keresk. akad. tanár dolgozatát «*Új módszerről a keményítő quantitativ meghatározására.*»

(L. a 83. lapon.)

ÚJ SZERKEZETŰ SZIGORÚ MÉRLEG.

KRUSPÉR ISTVÁN r. tagtól.

Az állami központi mértékhitelítő bizottság számára szigorú mérleget készítettem és ezt ki is állítottam a közelebb múlt országos kiállításon, melynek fotografiáját van szerencsém bemutatni a tekintetes Akadémiának. Óhajtottam volna a mérleget természetben is bemutatni; de annak a szétszedése és szállítása nagy terjedelménél fogva olyan nehézségekkel jár, hogy kénytelen voltam arról lemondani. Egyébiránt a műszer fel van állítva a mértékhitelítő bizottság hivatalában, és örömmre fog szolgálni, ha az érdeklődők azt megtekinteni méltóztatnak. Ezen mérleg légüres térben vagy ritkított légben való mérésre van berendezve, és sok tekintetben elűt a szokásos szerkezettől, úgy hogy ezt méltán új rendszer szerinti mérlegnek lehet mondani.

Ennek keletkezésére nézve szükséges egy röpke pillantást vetni vissza a mérlegeknek egy évtized előtti állapotára és a mérlegelésnek ezen idő alatti fejlődésére.

Midőn 1870-ben SZILY tanártársammal együtt Párizsba küldtünk a magyar kormány által, hogy a NAGY KÁROLY-féle bicskei gyűjteményből a kormány által átvett méter- és kilogramm-etalonokat az ottani normal-etalonokkal összehasonlítsuk, a párisi normal-mérték-hivatalban olyan mérlegeket találtunk, mint a milyenek a kémiai és physikai laboratoriumokban *analitikai mérleg* név alatt ismeretese és mai nap is használatban vannak.

Ezen mérlegek jellemzésére szolgáljanak a következők: azok üvegszekrényben vannak elzárva, hogy a por és a szobai lég-huzamtól óva legyenek. A szekrénynek ajtai vannak, melyeken át az összehasonlítandó súlydarabokat és a kiegyenlítő súlyokat szabad kézzel kell rárakni a serpenyőkre. A mérlegeknek három kiemelé-

sük van, t. i. az iga, a kengyelek és a serpenyűk számára, hogy az élek az elkopástól és a rángatódzásoktól védve legyenek. A nyelv hossza egyenlő az iga hosszának felével, s annak állását egy skálán lehet leolvasni. Az iga középső és végső élei közötti távolság be van osztva egyenlő részekre, s az iga egy függő súlyocskát vagy *lovast* lehet felfüggeszteni, s azt az iga hosszában egy ki- és betolható, valamilyen tengelye körül forgatható horgos pálcácska által, melynek gombja a szekrényen kívül könnyen hozzáférhető módon van elhelyezve, a skála akármelyik pontjára lehet beállítani a nélkül, hogy a szekrény ajtaját ki kellene nyitni. A lovas súlymérték használata által meg lehet kimélni a legapróbb súlydarabocskáknak a serpenyőre való felrakását, tehát a szekrény ajtajainak gyakori nyitogatását, mi a szekrényben lévő lég egyensúlyi állapotának megzavarását idézi elő. Az ilyen mérlegeken 1 kgr. súlyt 0.1 mgr. pontossággal lehet megmérni; ez volt 10—15 év előtt a mérlegelés pontosságának non plus ultrája.

Maga a mérlegelés vagy a BORDA-, vagy a GAUSS-féle eljárás szerint vitetett véghez, mely közben a kiegyenlítő súlyocskák vagy közvetlenül felrakattak a serpenyőre, vagy a lovas elmozdítása által állítottatott be a nyelv a skála 0 pontjára. Minthogy pedig a mérleg-igának nyugalomba jövelele igen sok időt veszten igénybe, ezt nem várták be, hanem megelégedtek azzal, ha a nyelv lengése az 0 ponttól jobbra-balra egyenlő kis elongatio-szögeket szolgáltatott.

Nem is szükséges a két serpenyűbe helyezett súlyok különbségének kiegyenlítését annyira üzni, hogy a nyelv megállapodási pontja tökéletesen a skála 0 pontjába essék, hanem elég, ha az 3—4 osztályrészszel esik is oldalt az 0 pontról; de akkor külön észlelet által kell meghatározni a mérleg érzékenységet, azaz: tudni kell, hogy 1 mgr. túlsúlynál hány skála osztályrészszel mozdul el a nyelv a nyugalmi állapotba. Ebből aztán a közvetlenül felrakott súlyok különbségére lehet következtetni.

Az így nyert eredmény azonban az összehasonlítandó súlyoknak csak látszólagos különbségét adja, s az igazi értéket csak úgy nyerjük meg, ha a súlyokat légüres térre redukáljuk, ehhez pedig a súlydarabok térfogatának és sűrűségének, valamint a mérleg szekrényében lévő levegő nyomásának, nedvességének és hőmérsékének ismerete szükséges. Ezen meteorológiai adatok, különösen a hőmér-

sék mindannyiszor észrevehető módon változnak, valahányszor a mérleg ajtai kinyitgatnak; míg azok zárt mérlegnél sokkal csekélyebb ingadozást mutatnak.

Találtunk továbbá a párizsi conservatoire felszerelése közt a fentebb ecsetelt analitikai mérlegen kívül még egy DELENIL-féle szigorú mérleget öntött vasból készült burába betéve, melyből a léget ki lehetett szivattyúzni. A bura két végén olyan nyílások voltak, hogy a súlydarabokat azokon át rá lehetett helyezni a serpenyőkre, a nyílásoknak síkra köszörült szája pedig üvegtáblákkal volt elzárható. A mérleg-iga megindítása és elzárása egy 2 méter hosszú rúd által eszközöltetett, mely a bura falán át egy tömött szelelczén keresztül ment a mérleghez, s a skála-leolvasások is ilyen távolságból történtek egy üveglakon keresztül egy távcsővel, mely az iránynak a skála előtt lengő nyelve végére volt beállítva. Midőn a súlyokat rá kellett tenni a serpenyűkre, az oldalnyílások fedőit le kellett venni, azután ismét felrakni, és a léget kiszivattyúzni. Ugyanazt kellene ismételni, valahányszor a serpenyűkbe súlyocskákat kellett tenni a kiegyenlítés végett, úgy szintén, ha a súlyokat a serpenyűkben ki kellett cserélni egymással. S minthogy a szivattyúzás daczára annak, hogy a bura olyan szűk volt, miszerint a mérleg épen csak belefért, még is hosszabb időt vett igénybe, a mérlegelés épen hosszadalmas volt. Ez volt tudtomra az első, légüres térben való mérésre szolgáló mérleg. A magyar országos normal-kilogramm ezen a mérlegen lett a conservatoire normal-kilogrammjaival összehasonlítva.

Még ezen mérlegen is közvetlenül a nyelv hegyének állása észleltetett a skálán, de ezen időben már a tükörleolvasás is alkalmazva volt a mérlegelésnél. STEINHEIL már 1867-ben nyújtott be a bécsi akadémiában egy értekezést, melyben egy, siktükörrel felszerelt szigorú mérleg volt leírva. Ezen a tükör az iga hosszvonalára keresztben volt megerősítve, s előtte 2—3 méter távolságban egy hajszálkeresztel ellátott távcső, mellette egy függélyes állású skálával volt szilárd módon elhelyezve. STEINHEIL ezen berendezést a GAUSS-féle magnetométer mintájára szerkesztette, s ezáltal a mérlegelés pontosságát hathatósan előmozdította.

1872-ben tartatott meg Párisban a nemzetközi méter-konferencia, s egy állandó bizottság állíttatott fel az ügyek vezetésére.

Ennek kebelében érelődött meg azon meggyőződés, hogy a normál-súlyoknak egymással való összehasonlítására csak olyan mérlegek használhatók sikeresen, melyekben a súlyokat a GAUSS módja szerint ki lehet cserélni a nélkül, hogy a szekrény ajtait ki kellene nyitni; ehhez pedig némi gépies berendezés szükséges. A párisi világkiállításon 1878-ban már találkoztunk is ilyen berendezésű mérlegekkel.

CALLOT testvérek mutattak be egy ilyen mérleget, melyet ST. CLAIRE DEVILLE híres francia tanár, kit Akadémiánk is külföldi tagjai közé választott, de nem sokára bekövetkezett halála miatt a tudomány érzékeny veszteségére korán elveszített, szerzett meg az école normale supérieure számára. Ezen mérleg újabb időben arról lett nevezetessé, hogy a nemzetközi méter-bureau és a francia méter-comité tagjaiból összetett vegyes bizottság ezen a mérlegen hasonlította össze a párizsi csillagvizsgáló intézet helyiségeiben az új era jövőendő kilogrammját a párisi levéltári régi normál-kilogrammal, s némi csekély justirozás eszközlése után a kettőt egymással teljesen egyenlőnek találta. Ezen mérleg sajátsága abban áll, hogy a serpenyőkön kereszt alakú nyílások vannak áttörve, s alattok kerekeken álló asztalkák vannak helyezve, melyek síneken futnak és fogas rudak által a szekrényen kívül hozatnak mozgásba. Ezen asztalkákból kereszt alakú emelőket lehet hasonló fogas rudak által függélyes irányban mozgásba hozni, melyek a súlyokat felemelik a serpenyőkről. Ezeket azután az asztalkákkal együtt a síneken a kellő helyre el lehet mozdtítani, a midőn az emelőkeresztek ismét lefelé süllyesztetnek. Ilyen módon megyen véghez a súlyok felcserélése a serpenyőkön. A mechanismus elég egyszerű, de egy kissé kényelmetlen, hosszadalmas kezelést kíván.

SACRÉ brüsseli mechanikus a párizsi világkiállításon úgy vélte a feladatot megoldhatónak, hogy a szekrény előfalát képező üveg-táblát a serpenyők előtt átfúrván, a lyukakba gömbcsuklókat képező szerkezetet illesztett be, melyen keresztül fogóban végződő, mind hosszirányban eltolható, mind tengelye körül forgatható kerek pálczákat dugott át. Ezen pálczák fogantyúi a szekrényen kívül esvén, általok a súlyokat le lehet szedni a serpenyőkről és le lehet tenni akárhová, a meddig a pálczák érnek. Így tehát a súlyokat ki lehet cserélni egymással. A megoldás elég egyszerű, de a súlyok felületei

túláságosan ki vannak téve a koptatásnak, s a pálczák igen ügyes kezelést igényelnek. Mind a két szerkezetnek azon kellemetlen tulajdonsága van, hogy csak közelről lehet velök a mozgásokat eszközölni, mert a sérülések megakadályozása végett folyton szemmel kell tartani, hogy mi történik a szekrényben.

Sokkal szebb ezeknél az ARZBERGER tanár által szerkesztett megoldás. Ez abban áll, hogy a súlyok egy tengely forgatása által szintén a serpenyőn átmenő emelőkeresztek által felemeltetnek a serpenyőkről, azután vízszintes irányban elfordíttatván, egy korongra áttétetnek, mely a mérleg központi oszlopa körül foroghat. Ekkor egy második tengely forgatása által a korong 180° -al elfordíttatik, s végre a súlyok az előbb említett emelőkeresztek által a korongról felemeltetnek, s visszafordíttatván a serpenyők felébe, ezekre leeresztetnek. Ezen szerkezet igen szép, gépies és gyors kezelésre alkalmas; csak azon gyengéje van, hogy a vízszintes irányban való elfordulás surlódó kerekek által meggyen véghez, melyeknél a mozgás szigorú biztossága hiányzik.

A skála-leolvasásban is haladás tapasztaltatott a párizsi kiállításon. COLLOT mérlegeinél még a nyelv állása észleltetett egy távcsővel 2 méter távolságból; de a skála a távcső látterében megerősített üvegtáblácskára volt vésve, tehát sokkal apróbb részeket foglalt magában, mint a nyelv melletti skála, és kisebb súlykülönbségeket lehet rajta leolvasni.

Egy második francia mérlegen a távcső a mérleg-iga hossz-irányára merőlegesen volt felállítva, felette volt a skála vízszintes fekvésben; az iga felett egy ferde irányú siktükör, az iga pedig a tükör alatt egy üveg-prizma volt olyan állásban megerősítve, hogy annak egyik katheta felülete felfelé a tükörbe, a másik pedig előre a távcső felé nézett. E szerint a skála osztásvonalaiából kiinduló sugárok a tükörbe, innen a prizmába, ebből kétszeri megtörés után a távcsőbe jutottak.

Másként van a Dr. WILD-féle szerkezet berendezve. Ennél a távcső szintén keresztben van az iga hosszirányára, de a mérleg oszlopán az iga felett egy üvegprizma van megerősítve, egyik katheta felületével a távcső, a másikkal az iga felé fordulva; az iga tetején pedig vízszintes fekvésben egy sík tükör van megerősítve. A skála közvetlenül a távcső felett vízszintesen és párhuzamosan van

fektetve a nyugvó mérlegiga hosszvonalával. Ezen berendezésnél a skála osztásvonalaiból kiinduló sugarak a prizma előlapjába esván, kétszeri megtöretés után a tükör felé mennek, s ebben visszavetettvén, az ellenkező sorrendben visszafelé haladnak, míg azok a távcsőbe hatolnak.

Mind ezen berendezések igen szilárd alapozást kívánnak úgy a távcső, mint a mérleg felállítására nézve, s a legkisebb ingadozást sem tűrik meg.

Előnyösen különbözik ezektől az én távcső-berendezésem, mely már a párizsi világiállításon általam bemutatott mérlegen is alkalmazva volt, s ezen újabb szerkezetnél is előfordul, különösen az által, hogy az szilárd alapozást nem kíván, hanem némi izolálás mellett akármely szoba padlózatán is felállítható. Erről azonban később lesz szó.

A párizsi nemzetközi méter-bureau legszigorúbb mérlegei az ARZBERGER-féle szerkezet szerint a WILD-féle leolvasással vannak készítve és RÜRRECHT bécsi mérlegkészítő műhelyéből kerültek ki.

Mind ezen mérlegeknél csak a súlyok kicserélése történik zárt ajtóknál, a kiegyenlítő súlyocskákat, melyeknek nagysága már előleges mérésekkel egy milligrammig ismeretes, mindjárt eleinte a súlyokkal együtt kell a serpenyűbe tenni, vagy lovas alakban kell alkalmazni. Ezen mérésnél is fennmarad azonban a súlyoknak légüres térre való redukciójának szüksége, mi annál nagyobb gonddal teljesített meteorológiai észleleteket követel, mennél szűkebb határok közé akarjuk a mérési hibát szorítani. Kíváncos volt tehát egy olyan mérlegszerkezet, mely a meteorológiai észleleteket nélkülözhetőkke tegye, vagy legalább azoktól a praecisio jellegét ne követelje.

Ilyen mérleget készített BURGE hamburgi mechanikus a párizsi nemzetközi bureau számára. Ezen mérleg légüres térben való mérésre van berendezve, annak szerkezete igen elmés, a kiegyenlítő súlyokat a bura alatt lehet a serpenyűkre rakni, valamint a súlyokat is át lehet helyezni egyik serpenyűből a másikba, de a kezelés nem volt eléggé biztos. A serpenyűk nem voltak elzárhatók, a kiegyenlítő súlyocskáknak a serpenyűkre való felrakása nem volt a lepergés ellen eléggé biztosítva. Újabban STÜCKRATH berlini mechanikus által átdolgoztatván, a mérleg most már helyesebben funkcionál.

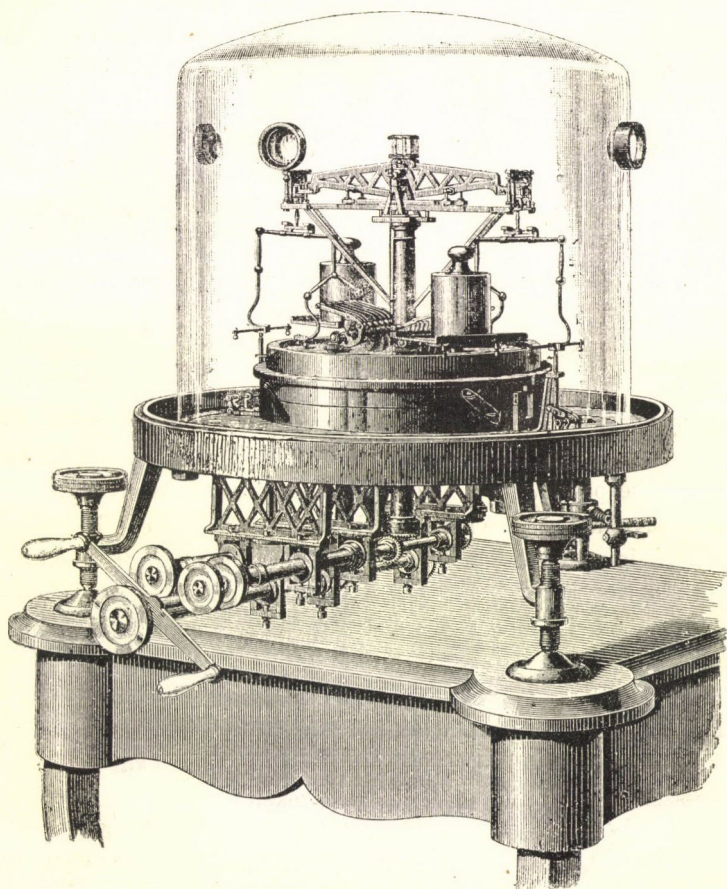
Ezen előzmények szolgáltak nekem kiindulási pontul ezen mérleg conceptiójánál, s czélom volt annak olyan szerkezetet adni, hogy két, 1 kgr. nehéz normálsúlyt különböző légritkításnál össze lehessen egymással hasonlítani a nélkül, hogy a burához kellene nyúlni. Minthogy pedig két, igen különböző sűrűségű anyagból, p. o. hegyi kristályból és platinából készült 1 kgros súlynak a lég súlya miatti vesztesége 400 mgr.-mal különbözhet egymástól, el kellett látni a mérleget olyan szerkezettel, hogy a serpenyőkbe 400 milligrammnyi súlymértékeket lehessen milligrammonként közvetlenül felrakni, s ezenkívül az összehasonlítandó súlyokat a serpenyőkben ki lehessen cserélni egymással a bura kinyitása nélkül. Egy milligrammnál kisebb súlykülönbségek a skála-leolvasások által határozhatók meg. Ezen kívül számos más pontokban is tettem változtatásokat a régi szerkezeten, melyek minden szigorú mérlegnek kivétel nélkül előnyére szolgálnak. Nézzük sorjában ezen változtatásokat.

1. A mérlegigán egymással párhuzamos feszítők helyett rézsütös fekvésűek vannak alkalmazva, mert ezen alak az iga áthajlást jobban megakadályozza. KHERNDL tanártársam által lettem erre figyelmeztetve.

2. A végső élek úgy vannak az igan megerősítve, hogy azoknál a középső éllel való párhuzamosságot és a középső éltől való távolságot egymástól függetlenül lehessen kiigazítani. E végett a mérlegiga két vége parallel síkokra van esztergályozva, és átfúrva. Ezen a síkon egy parallel lapú táblácska nyugszik; ennek alsó lapján egy kör alakú kiálló tárcsa van esztergályozva, mely az alzat lyukába illik és abban forgatható; a felső lap pedig két oldalt egyenes vezetékekkel van ellátva. Ezen vezetékekbe egy négyszögű táblácska van beillesztve, s abban előre és hátra tolható. Ezen két táblácska elmozdítására igazító csavarkák szolgálnak. Mindezek át vannak fúrva, s a legfelső táblácska lyukába csavaranya van metszve. Ily módon egy csavarral mind a három egymáson fekvő részt egymáshoz lehet szorítani. A legfelső táblácskában van azután az éles prizma berovátkolva.

3. A középső él ágát ki lehet húzni a rovátekből. Ez ugyan ezen értelemnél nem olyan lényeges, mint az én utazó mérlegemnél, melynél a szétszedhetőségnek és könnyen összeállíthatóságnak nél-

különböztetlen feltétele az, hogy a középső él ágyát ki lehessen húzni helyéből; de azért az más mérlegnél is czélszerű, mert így az ágy nem szenved olyan nagy szorulást és deformatiót, mintha az erősen be van ékelve.



4. Ki kell emelni az igát, a kengyeleket és a serpenyőtartókat. Az iga és a kengyelek emelője ugyanegy vízszintes fekvésű rúd, mely a központi tengely forgatása által excenter segítségével függőleges irányban emeltetik fel. Ezen megfelelő kuphegyű peczkek van-

nak megerősítve. Az iga felemelésére 4 peczek szolgál, s az iga mindkét oldalán két kiálló orr van alkalmazva. Ezek közül az egyik tágas kúp, a másik vályú alakú mélyedéssel van ellátva, melyekbe a peczkek bele illenek, a másik két peczek csak támaszt képez.

A kengyel felemelésére két peczek szolgál, s a kengyel két végén kúp és vályú alakú megfelelő mélyedések vannak.

5. A kengyel alsó, keresztben fekvő pálczáján szintén két kúp van megerősítve, melyek egy második függélynek megfelelő kúp és vályú alakú mélyedéseibe illenek. Ezen függély alsó részén — a felsőre keresztben — egy pálczácskából áll, melyen szintén két kúpeczek foglal helyet. Ezen peczkekre van a serpenyő-tartó egy kúp és egy vályú alakú mélyedésnél fogva felakasztva. Ezen berendezésnek czélja az, hogy a felső kengyel a függélyes állást lehetőleg állandóan megtartsa még akkor is, ha a serpenyőben a súly egy kissé a középén kívül tétetik is, minthogy a felfüggesztett test súlypontja és a felfüggesztési pontok mindig függélyes vonalban helyezkednek és jönnek nyugvásba. E szerint a serpenyő minden oldalra szabadon lenghet, de függélyes tengely körül el nem fordulhat.

6. A serpenyőtartók alsó része vízszintes nyúlványokkal van ellátva, melyeknek egyikében egy kerek, másikában egy hosszúkás lyuk van vágva. Ezek alatt emelő pálczák vannak elhelyezve, a mérleg tábláján, s megfelelő emeltyű-gépezettel felszerelve, melyet a központi tengely fordítása által szintén excenterek hoznak mozgásba.

7. Ezen serpenyőtartók nyúlványain ismét 4 peczek van befoglalva, melyek a serpenyőbe vágott kerek és hosszúkás lyukakba illetek. A serpenyők tehát nincsenek a serpenyőtartókkal maradandólag összekapcsolva, hanem csak peczkeken nyugosznak. A serpenyők négyszög alakúak azért, hogy a kiegyenlítő súlyocskákat azoknak széleire fel lehessen akasztani.

Nézzük most azon berendezést, mely a mérlegnek mint légüres térben működő műszernek sajátosságaira vonatkozik.

8. A mérleg maga egy három lábon nyugvó, erős öntött aczél táblán van felépítve, és üveg- vagy fémburával leborítva, melyből a levegőt ki lehet szívattyúzni. Az összes mozgások a tábla alsó kúpja alatt elhelyezett tengelyekről vezettetnek le, melyeknek csapágjai a

táblára vannak felszórólva. Ezen mozgások azután fogaskerekcek által a bura alá vezettetnek és vízszintes tengelyekre áttétetnek. A táblán keresztül menő tengelyek tömítésére azoknak alsó végein kis edénykék vannak megerősítve, melyekbe higanyt lehet önteni.

9. A súlyoknak a serpenyők széleire való felrakása az analitikai mérlegen alkalmazott lovas elve szerint eszközöltetik azon különbséggel, hogy a lovas emelő karja mind hosszában eltolható, mind tengelye körül elfordítható lévén, a lovas nyomatékát különböző nagyságúvá lehet tenni. Ezen mérlegnél azonban a karok csak forgathatók lévén, a lovasnak csak egy nyomatéka van; ezért egy kar nem elég, hanem egész csoportokat kellett belőle alkalmazni, hogy 400 mgr.-ot milligrammonként lehessen felrakni. Ilyen csoport három van a mérlegen, ú. m. 3 emelő 100 mgros, 10 emelő 10 mgros és 10 emelő 11 mgros súlyokkal. A súlyocskák kettős horogra vannak hajlítva s egyik horguknál fogva az emelők végén lévő peczkeken függenek. Az egy kategóriájú emelők egy közös tengelyen egymás mellé sorolt excenterrek által hozatnak mozgásba. A mérleg jobb oldalán két ilyen tengely van egymásba dugva a 100-as és a 10-es emelők számára, de azok egymástól függetlenül forgathatók. A baloldalon csak egy tengely van a 11-es emelők számára. A tengely egy fordulata elegendő mind a 10 kar leeresztésére, s ha egy kar leeresztetik, az annak végén lévő horgos súly a kifelé álló orránál fogva fennakad a serpenyő szélén, mely szintén be van rovátkolva, s a kar annyira süllyed, hogy a serpenyő lengését nem akadályozza. A tengelyeknek a burán kívül levő része 2 méter hosszú, s végükön gombbal és számozott lappal vannak felszerelve, melyek a leeresztett karok számát mutogatják. A kezelés következő módon megyen véghez. Felteszszük az összehasonlítandó súlyokat a serpenyőkre, s azon súlyt teszszük a jobboldaliba, a melyik előleleges számítás szerint a légüres térben könnyebb lesz a másiknál. Ekkor a burát ráteszszük a mérlegre, s a levegőt kiszivattyúzzuk. Ha most a mérleget megindítjuk, azt fogiuk tapasztalni, hogy a baloldali serpenyő lesüllyedt; a súlykülönbséget tehát ki kell egyenlíteni. E végre fordítjuk a 100-as tengelyt az óramutató mozgása irányában, míg a mutató 1-re áll be, legyen ez még kevés; tehát fordítsuk a tengelyt 2-re. Legyen ez már sok, akkor a tengelyt visszafelé kell fordítani az 1-re. Most folytatjuk ezen munkát a 10-es

tengelylyel, s tegyük fel, hogy mikor a mutató a 3-on állott, az még kevés volt, de mikor az 4-re állott, akkor már a jobboldali serpenyű sülyedt le. Eddig tehát 140 mgr. lett felrakva a jobboldali serpenyűbe; de ez már sok. Most fordítsuk a baloldali 11-es tengelyt az 1-es számra, egyszersmind fordítsuk a 10-es tengelyt is egy számmal tovább, akkor a felrakott súlyocskák kitesznek $150 - 11 = 139$ mgrot. Ha még ez is sok, akkor fordítjuk mind a 11-es, mind a 10-es tengelyt egy számmal tovább. Ekkor le lesz rakva a serpenyűkre $160 - 22 = 138$ mgr. s így tovább, míg p. o. 136 mgrnál már az iga szabadon leng, ekkor a súlykülönbség 1 milligrammig ki van egyenlítve.

10. A milligrammnál kisebb súlykülönbségeket optikai módon kell meghatározni oly módon, mint azt már más alkalommal e helyen ecsetelni szerencsém volt. A mérlegigán t. i. két achromatikus üvegprizma van egymás mellett, de egymástól elfordulva megerősítve oly módon, hogy azoknak hypotenusá-felületei egymásra merőlegesen állanak, míg az egyik katheta-felület a jobboldali prizmánál az iga jobb, a baloldalinál pedig annak bal vége felé néz; a másik két katheta-felület pedig parallel áll egymáshoz, s az iga hosszirányához. Az iga hosszant, a prizmák magasságában a szoba falain függelyes irányú, 1—2 mm. nagyságú részekre osztott skálák vannak mozdulatlanul megerősítve; az iga középső éle irányában pedig szintén a prizmák nagyságában egy távcső van vízszintes fekvésben elhelyezve, annak optikai tengelye a prizmák felé van fordítva. A skálákat egyenlő távolságban kell felállítani a mérleg középső élvonalától, s ha a szemcső helyesen kihúztatik, akkor a skálák képei egymáson fognak látszódni a háttérben, s ha az iga leng, ellenkező irányban mozognak egymáson. Czélyszerű az egyik skála osztályrészeit 10-szer oly nagyra venni, mint a másikat, s a durvább skálának azon vonását kell indexnek tekinteni, mely az elzárt mérlegnél a láttér közepébe esik. Mikor az iga megindítatik és lengeni kezd, mindenkor a durvább skálának azon vonása állását kell leolvasni a finomabb skálán, mely a láttér közepéhez legközelebb áll; de ha ez nem az indexvonás volna, akkor a leolvasást redukálni kell az indexvonásra, mi egyszerűen 10 egységnek hozzáadása, vagy levonása által eszközöltetik. Ilyeténképen a milligrammok századrészeit biztosan meg lehet mérni.

11. A súlyok kicserélése a serpenyőkkel együtt történik és fogaskerekek segítségével hibázhatlanul megyen véghez. El végre következő szerkezetet alkalmaztam. A mérleg központi oszlopát egy széles fémkoszorú fogja körül, melynek karimája belül fogazattal van ellátva. Ezen fogakba egy négyszerte kisebb átmérőjű korongnak fogai illenek. Ezen korong egy tengely által, mely a tábla alatt van elhelyezve, forgásba hozatván, forgatja a koszorút egy vezeték körül, mely annak fenekén megfelelő hornyolatba van beillesztve. Ezen koszorún belül egy második koncentrikus koszorú van elhelyezve; ebből négy csap nyúl ki, s megyen keresztül a külső koszorú testében kivágott rézsútos fekvésű nyílásokon. Két áttellenes csapnak négyszögű vége van, mely a mérleg tábláján szilárdul megerősített oszlopocskák közt levő hézagokba illik. A belső koszorúnak azonos fogazata van a külsővel, de azon része a fogaknak, mely a koszorú nyugalmi állapotában a hajtó korong fogai közé esik, ki van vágva, s ekképen attól függetlenné van téve. Végre a belső koszorú felső szélén a serpenyők alatt egy-egy emelő kereszt van megerősítve, kúpeczekkel ellátva, melyek a serpenyőknek megfelelő kerek és hosszukás lyukaiba illenek. Ha most a tengely forgattatik, a korong maga előtt hajtja a külső koszorút: ennek rézsut kimetszett nyílásának széle mint egy ék alábugylik a belső koszorú csapja alá, de ez az oszlopocskák közé eső négyszögű végénél fogva a forgásban akadályozva lévén, csak felemelkedhetik mindaddig, míg a négyszögű csap az oszlopocskák tetejét át nem hágja. Ekkor a csap a rézsútos nyílás legmagasabb pontjához eljutván, a külső koszorú által magával vitetik, és ezzel együtt az egész koszorú forogni kezd. A mint most a kimetszett fogak tönkjei a korong fogai közé hatolnak, a koszorúk egymástól el sem váltak mindaddig, míg a félkör-fordulatot meg nem tették, a hol a belső koszorú fogazatában hasonló kimetszés fordul elő, mint a kezdetbeli helyen; s ha most a tengelyt visszafele fordítjuk, a belső koszorú négyszögű csapja ismét sülyedni kezd az oszlopocskák közötti hézagban, az emelő kereszték szintén sülyednek, és leeresztik a serpenyőket a serpenyőtartók peczkeire. Mind ez igen gyorsan és szabatosan megy véghez, s két tengelyfordulattal a serpenyők kicserélése be van végezve.

Ezen mód szerint tulajdonképen csak a súly és serpenyő-össz-

szegek különbségét nyerjük, hogy ebből a súlyok különbségét megkaphassuk, szükség a serpenyők súlyának különbségét ismernünk. De ezen feltételtől is függetlenné lehet tenni a mérést, ha a súlyokat a serpenyőkben felcseréljük egymással, és a mérést ismételjük.

12. Hogy miért tettem én ezen a mérlegen a serpenyőt lehetővé a tartójáról, s áthelyezhetővé a mérleg egyik oldaláról a másikra, ennek az az oka, hogy a párisi méter-bureauban is szükségesnek látták a RÜPRECHT-féle mérlegen tálczácskákat helyezni a serpenyőkre, s ezekbe tenni a megméréndő súlyokat, hogy azokat az áthelyezéssel járó koptatástól megórizzék. De nem is lehetne a tálczácskákat nélkülözni akkor, ha egy, több darabból álló kgr. súlycsoport összes súlyát akarjuk összehasonlítani a normal kgr.-mal, mert akkor ezen súlydarabokat egymásra kellene rakni, ekkor pedig azok könnyen leperegnének, midőn az emelő kereszttel fel-emeltetnek, hogy egyik oldalról a másikra áthelyeztessenek. Én tehát mindjárt a serpenyőket vettem tálczáknak, s ezáltal a cél egyszerűbb módon lesz elérve.

ÚJ MÓDSZER A KEMÉNYÍTŐ QUANTITATIV MEGHATÁROZÁSÁRA.

Dr. ASBÓTH SÁNDOR, keresk. akad. tanártól.

Több évi működésem alatt bő alkalom nyilott a különféle keményítő-meghatározási módszerekkel behatóan foglalkozni. A budapesti állami vegyakisérleti állomáson hosszabb ideig az Allihn módszert használtam, mely még a többi között a legalkalmasabbnak mutatkozott, de miután MÄRCKER és DELBRÜCK * azon aggodalmuknak adtak kifejezést, hogy a gabonaneműek lisztjének közvetlen invertálása folytán a cellulose egy része szintén cukorrá lesz átváltoztatva — DELBRÜCK kísérletei szerint a valódi értéknél a rozsnál 7.65 %, a tengerinél 4.50 %, a tápliszteknél 18.80 %-kal magasabbak a számok; — ennél fogva a keményítő ilyenmű meghatározásával föl kellett hagyni és oly módszerhez folyamodni, melynél e hibák elkerülhetők lennének. 1884-ben MÄRCKER kézikönyvében egy új módszert közöl, mely szerint a fenti hibák elkerülhetők volnának. Módszerének alapját a *diastase* azon tulajdonsága képezte, hogy kedvező föltételek mellett a keményítőt elfolyósítja és oldatba hozza. Ha a feloldott keményítőt a gabona többi alkotórészeitől szűrés által eltávolítjuk, akkor minden veszély nélkül invertálhatjuk sósavval. Elméletileg a módszer igen jónak látszik, miután egészen a szeszgyártás menetére van alapítva, de oly sok nehézségbe ütközik és szigorú feltételhez van kötve, hogy kivitele mintegy lehetetlen. Föltételei közül elegendőnek tartom csupán azt megemlíteni, hogy az anyagot igen finoman kell megőrölni (mi a tengerinél a lehető legnagyobb nehézségek közé tartozik), továbbá a feloldott keményítőt melegen és gyors szűrés által kell a többi alkotórésztől eltávolítani

* MÄRCKER : Handbuch der Spiritusfabr.

nehogy a kihülésnél a keményítő oldhatlan állapotban leváljék. Ez utóbbi föltétel oly szigorú, hogy mindig kétsége támad a vizsgálónak az iránt, vajjon nem-e maradt vissza egy kis mennyiségű keményítő oldhatlan állapotban? Ezért egy meghatározással soha sem szabad megelégedni, sőt gyakran 3—4-szer is kell ismételni, míg összevágó eredményt kaphatunk, a mi, tekintve a módszer hosszadalmasságát, meglehetősen időt vesz igénybe. Az összes módszer második nagy hibája az, hogy mindegyike a keményítőnek czukorra való átváltoztatásán alapul, mit rendesen sósavval vagy kénsavval való invertálás által érnek el. Már pedig ez utóbbi által sokkal nagyobb hibát követünk el, mintha a cellulose czukrosítottatik. 1882-ben FRANCKE¹ figyelmeztetett bennünket arra, hogy a keményítő, illetve az ebből keletkezett czukor, magas nyomásnál ($3-3\frac{1}{2}$ légköri nyomás) részben bomlást szenved és így kísérleteinél a *maltoséból* 7·4⁰/₀ is veszett el. Továbbá saját kísérleteim is² eléggé bizonyítják azt, hogy részint az invertálásnál, részint a magas nyomásnál czukor tűnik el. Kísérleteimet vegyileg tiszta (99·84⁰/₀) szőlőczukorral hajtottam végre. Először is a MÄRCKER szerint előírt föltétel mellett a czukor 100 köbcm. vízben feloldva 10 köbcm. 1·165 fajsúlyú sósavval főzetett 2¹/₂ óráig a kellő elővigyázatok mellett. Ugyanazon czukor zárt palaczkban 30 köbcm. 1⁰/₀ tejsavval és 20 köbcm. vízzel keverve 2¹/₂ óráig 3—3¹/₂ légköri nyomás mellett hevítettett. A lehűlés után a folyadék lombikba mosatott és 200 köbcm.-re vízzel felhígítva 20 köbcm. 1·165 fajsúlyú sósavval a fenti eljárás szerint kezeltetett. E kísérlet után csak még 91·3⁰/₀ czukor maradt vissza, a többi elroncsoltatott.

Végre M. CONRAD és M. GUTHZEIT³ kísérleteikben kimutatják, hogy a *dextrose*, de főképp a *levulose* kénsavval vagy sósavval (k. b. 7⁰/₀) hosszabb ideig főzve tökéletesen szétroncsoltatik és átalakul *humín anyagokká*, *acetopropionsavvá* és *hangyasavvá*. SOXLETT⁴ szerint, 9·5 gr. nádczukor 800 köbcm. hígított sósavval (0·72 gr. *HCl*) 30 perczig melegítve igen simán invertáltatik, minden veszteség

¹ WAGNER: Jahresbericht. 1882. 874.

² Jelentése a budapesti m. kir. vegykísérleti állomásnak 1885.

³ Berichte d. D. chem. Gesellschaft XIX. 2569. — Untersuchung über die Einwirkung verdünnter Säuren auf Traubenzucker und Fruchtzucker.

⁴ Journ. für. prakt. Chemie 21—235.

nélkül, ellenben háromszor annyi ideig való főzés után már tetemes mennyiségű cukor lesz szétroncsolva.

Mindezeket figyelembe véve igen világos lesz, hogy az oly keményítő meghatározási módszerek, melyek a keményítő cukorra való átváltoztatásán alapulnak, megbízható eredményeket nem szolgáltathatnak. Ennélfogva minden törekvésem oda irányult, hogy oly módszert dolgozzak ki, melynél a keményítő közvetlenül mint olyan legyen meghatározható.

Kísérleteim alapjául igen jó szolgálatokat tett ZULKOWSKY-nak,* az oldható keményítőről tett közleménye. A keményítő tulajdonságai között különösen kiemeli, hogy vizes oldata barytvízzel kezelve fehér pelyhes csapadékot idéz elő. Legelőször is tehát ezen csapadéknak összetételéről óhajtottam biztos tudomást szerezni, továbbá meggyőződést szerezni arról is, vajjon a megállapított összetétel mindig állandó-e? E czélra a ZULKOWSKY által előírt módon a burgonya keményítő ből előállítottam a tiszta vízben oldható keményítőt, aztán vízben feloldva fölösleges barytvízet adtam hozzá.

A keletkezett csapadék leülepedése után a folyadékot lehúztam és a csapadékot alkohollal addig mostam,** míg a szűrlet alkalikus hatása megszűnt; most lehetőleg gyorsan megsűrtem, és ætherrel egy párszor kimosva megszáritottam. A kimosást lombikban, kell eszközölni, különben a baryt szénsavat vonz magához, mi aztán a baryt keményítőt tisztátalanítaná.

A csapadék összetételének megállapítására lemértem 2.0275 gr. 100°-nál szárított anyagot, ezt sósavval invertálva 250 köbcm.-re felhígítottam. Ebből 50 köbcm.-ben a báriumot kénsavval leválasztottam.

A nyert kénsavbárium sulya 0.1235 gr., mi megfelel 19.97⁰/₀ BaO-nak.

E szám a következő képletnek felel meg: $BaO (C_6H_{10}O_5)_4$, miután ennek kiszámított bariumoxyd tartalma 19.10⁰/₀. A mutatózó differentia a kezelés alkalmával keletkezhetett bariumcarbónáttól származik.

Továbbá kísérleteimnél azon tapasztalatra jutottam, hogy nem

* WAGNER: Jahresb. 1878. 753.

** A tiszta víz oldja.

csak a vízben oldható keményítő ad barytvízzel ily állandó vegyületet, hanem a keményítő csiriz is. A mennyiben buzakeményítő félóráig csirizesítve az előbbi úton, barytvízzel való kezelés után, hasonló vegyületet adott, mint a fenti, miután ebben 19·80% BaO találtatott. A barytkeményítő vegyület vízben kissé feloldódik és ekkor felbomlik alkotó részeire, tehát az oldat alkalikus hatású lesz és jodoldattal megkékiül. Azonban fölösleges barytvízben vagy alkoholban egészen oldhatatlan; az utóbbiból már 45%-os töménységű képes a barytkeményítőt igen híg oldatból tökéletesen leválasztani.

Ezen kísérleteket alapul véve azon gondolatra jutottam, hogy a keményítőt lehetne titrálás útján meghatározni. Ugyanis a keményítő csirizt kezelném fölösleges (de ismert térfogatú) titrált barytvízzel, aztán, hogy az új vegyület leválása tökéletes legyen, a folyadékot bizonyos térfogatra 45%-os alkohollal felhigítanám. A folyadék összekeverése után megsűröm és ebből egy bizonyos térfogatot kivéve a barytot vissza titrálom.

Miután ilyen úton biztos eredményre jutottam, a methodus a következőképen lett összeállítva:

Mintegy 1 gr. keményítőt lemérve vízzel egy 250 cm. mérő lombikba mossuk és k. b. 150 cm. vízzel felhigítjuk. Most a lombikot forró vízfürdőbe mártjuk és a keményítőt $\frac{1}{2}$ óráig csirizesítjük, aztán még melegen külön e célra berendezett készülékből 50 cm. titrált barytvízet bocsátva bele, dugaszszal a lombikot jól bedugaszoljuk és mintegy 2 perczig rázzuk. Ekkor előáll a fenti vegyület. Némi lehülés után a folyadékot 45%-os alkohollal a jelig felhigítjuk, jól összerázzuk és lehűtjük.

Most a folyadékot, ha szükséges, a jelig felhigítjuk, jól összerázzuk és a leülepedés után egy részét üveggyapoton, vagy közönséges tisztán kimosott vattán megsűrjük és a szűrletből 50 köbcm.-t kivéve 0·1 normal kénsavval phenol phtalein indikátor használata mellett pontosan megtitráljuk. A felhasznált köbcéntimétereket 5-tel megszorozva levonjuk 50 köbcm. barytvíz titerjéből és a különbséget 0·0324-gyel (1 æquivalens barytnak megfelelő keményítő grammokban) megszorozva, a lemért anyagban foglalt keményítőt fogjuk megkapni.

Eddig a módszer csak tiszta keményítőkre lett alkalmazva és ott, mint alábbi jellemzések igazolják, meglehetősen jó eredményeket

szolgáltatót, de reménylem, mint az eddigi kísérletek is igazolták, hogy keményítőtartalmú magvakra is alkalmazható lesz, annál is inkább, miután a baryt dextrinnel is oldhatlan csapadékot.

A módszer kidolgozását tovább folytatom és hiszem, hogy rövid idő alatt biztos eredménnyel léphetek fel.

A különféle keményítőkkel tett elemzések a következők :

Búzakeményítő.

Keményítő	Víz	Harm
84·32 ‰	15·03 ‰	0·079 ‰
83·52 ‰	15·07 ‰	—
84·56 ‰	—	—

Tengerikeményítő.

79·87 ‰	13·71 ‰	0·05 ‰
79·87 ‰	—	—
80·43 ‰	—	—
80·33 ‰	—	—

Burgonyakeményítő.

77·27 ‰	17·78 ‰	0·25 ‰
76·60 ‰	—	—
78·24 ‰	—	—
78·65 ‰	—	—

A rizs- és burgonyakeményítő nem egészen tiszta, miután sósavval invertálva oldhatatlan maradékot hagytak vissza, melyek tulajdonságukra nézve hasonlítottak a cellulosehoz.

1887. JANUÁR 17.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. GOTHARD JENŐ, mint vendég, olvassa *«csillagfényképészeti tanulmányai»*-nak III-ik részét.

2. HÖGYES ENDRE l. t. előterjeszti *«a párizsi és budapesti fix veszettségvirus összehasonlítása»*-ra vonatkozó munkáját.

(L. a 89. lapon.)

3. *Ugyanez* bemutatja az egyetem általános kór- és gyógytani intézetében készült következő dolgozatokat:

a) *«Némely idegrendszeri sértések és az ezekre keletkező szemmozgások»* SZIGETHY KÁROLY intézeti gyakornoktól.

(L. a 101. lapon.)

b) *Adatok a forgatási nystagmus számbeli viszonyaihoz és elméletéhez.* KORÁNYI SÁNDOR-tól.

(L. a 114. lapon.)

4. THAN KÁROLY r. t. bemutatja KOCH FERENCZ (Kolozsvár) részéről *«a zsírsorozatbeli diazoregyületekről»* szóló közleményét.

5. HORVÁTH GÉZA l. t. ismerteti ÖRLEY LÁSZLÓ múzeumi őrségéd részéről *«a magyarországi piócák faunáját»*.

(Kivonatban l. a 125. lapon.)

6. KRIESCH JÁNOS l. t. előterjeszti LENDL ADOLF műegyetemi tanársegéd dolgozatát *«a magyarországi Tetragnatha-félékről»*.

(Kivonatban l. a 127. lapon.)

A PÁRIZSI ÉS BUDAPESTI FIX VESZETTSÉGVIRUS ÖSSZEHASONLÍTÁSA.

HÖGYES ENDRE 1. tagtól.

A mult év. nov. 15-iki ülésen szerencsém volt jelentést tenni a t. akadémiának arról, hogy a *veszettség fertőző anyagának állandósítása* itt Budapesten laboratóriumomban sikerült. Az anyag fertőző képességének erejére, említettem, hogy az legalább is olyan erős, mint a PASTEUR-é volt az átoltogatás 90-ik ízében, midőn ő az abból készült védő-oltó anyagokat veszett kutya marta emberek tömeges oltására kezdte alkalmazni, továbbá hogy a közelebb meg-ejtendő vizsgálatok fogják megmutatni, vajjon nem erősebb-e ennél és hogy vajjon nincsen-e közel olyan erős, mint a mit PASTEUR jelenleg használ a veszettség ellen védőoltó anyagok készítésére.

Azóta ezen összehasonlítás a párisi és budapesti fix veszettség-vírus hatására megtörtént. Az erre vonatkozó kísérletek eredményeit lesz szerencsém a t. akadémia elé terjeszteni a következőkben.

Az összehasonlítás tárgya volt egyfelől az a «fix vírus», melyet BABES tanár kapott Párizsból PASTEUR-től, mely anyag veszett kutyától származik és melyet PASTEUR 1882 óta nyúlról nyúlra átoltva szakadatlanul tenyészt laboratóriumában. BABES tanár ez anyagot mult év okt. elején kapta PASTEUR-től és azóta saját laboratóriumában nyúlról nyúlra tovább oltogatás által fenntartja. A Párisból kapott anyag akkor körülbelül az átoltogatás 150-ik ízében lehetett és azóta itten 11—12 állatgeneráción haladt keresztül. Az összehasonlítás tárgya volta másfelől az a budapesti «fix vírus», mely — mint a novemberi előadásomban ismertettem — szintén veszett kutyától ered és a melyet 1886 febr. 27-ike óta tenyészték az általam módosított PASTEUR-féle eljárással és a mely jelenleg az átoltogatás 32-ik ízében van.

Magát az összehasonlítást két főirányban vezettem. Először összehasonlítottam egy-egy ízbeli fix vírus hatását úgy a párisi, mint a budapesti anyagból, mely által megtudtam azt, hogy a két anyagállatoknál egyforma kísérleti veszettséget idéz-e elő és hogy a veszettség tünetmentei egyenlő vagy különböző erélylyel jelennek-e meg a beoltás után. Azután összehasonlítottam a kétféle anyag hatását úgy, hogy több egymásután következő áttoltogatás eredményét egybevetettem, mi által megtudtam azt, hogy úgy az egyik, mint a másik «fix vírus» mennyire állandó a hatásában és mennyire egyenletes az erejében.

I.

Összehasonlítás egy-egy passage-ra vonatkozólag.

A kétféle fertőző anyag hatásának pontos összehasonlítását lehetővé tették azon vizsgálatok, melyeket Dr. LÖTE felügyeletem mellett a budapesti fix vírusra tett, és a melyeknek eredményeit multkori jelentésemben főbb vonásaiban már megismertettem.

A kísérleti veszettség általános képe u. i. nyulakon a következő. A fertőző anyagnak agyburok alá fecskendése után egyideig semmi változás sincsen. Néhány nap múlva lázat kap az állat. Csakhamar azután testsúlya kezd apadni, mire nemsokára elmúlik a láz, kitörnek a veszettség ideges tünetmentei (az egytetemes bénulás successiv beálló tünetmentei megelőzve sok esetben idegizgatottság jelenségeivel), mi mellett a testsúly és testhőmérsék folytonos apadása közben utóljára bekövetkezik a halál.

Két fertőző anyag összehasonlítására tehát ezekben van megadva a természetes alap. Ez ismeretek alapján a párisi és budapesti fix vírus összehasonlításánál azon első kérdésen kívül, hogy melyik öli meg gyorsabban az állatot, még a következő sarkalatos kérdésekre is kellett keresni a választ: vajjon a párizsi fix vírus hatásában ugyanazon tünetmentek és ugyanazon egymásutánban mutatkoznak-e, mint a budapesti fix vírus hatásában; vajjon az egyes sarkalatos tünetmentek megjelenésében, azaz egyik vagy másik vírus-szal történő infekcio után van-e és milyen az időbeli eltérés?

Mindezen kérdésekre a következő összehasonlító kísérletek megadták a választ.

Vettem 12 nyulat. Hatot ezek közül intracranialis úton inficiáltam egy oly PASTEUR-féle fix vírus-szal (a PASTEUR-féle successiv átoltogatásoknak hozzávetőleg 158-ik ízéből), mely a nyulat, melyből vétetett, hét és háromnegyed nap múlva ölte meg. A másik hat nyúl pedig ugyan olyan módon budapesti fix vírus-szal lett inficiálva (az én átoltogatásaim 29-dik ízéből), mely oly erős volt, hogy a nyulat, melyből vétetett a 8-dik napon ölte meg. A nyulakat úgy válogattam össze, kicsinyeket, nagyokat, hogy mindenik félre közel egyenlő nagyságú állatok essenek. A fertőzés után mindennap egészen a halál beálltaig kétszer lett megmérve mind a tizenkét nyulnak a testsúlya és felvéve a test hőmérséke és mindenik nyulnál lehetőleg pontosan megfigyelve az ideges tünetmények kitörésének kezdete.

Mellőzöm a kísérleti naplónak minden egyes állatra való közlését, csak a vizsgálat menetének előtüntetésére közlök azokból egyet párizsi, egyet budapesti fix vírus-szal oltott nyulra vonatkozólag.

643. sz. nyúl.

Infekcio Pasteur fix vírusával intracranialis úton.

Kelet	A beoltás óta lefolyt idő napokban	Végbél hőmérséke °C.-ban		Testsúly gr.-okban		Szobahőmérsék °C.-ban	Eszrevételek
		d. e.	d. u.	d. e.	d. u.		
1886. decz. 15.	—	38·9	39·8	1100	1100	15—17	
" " 16.	—	38·9	39·9	1100	1050	16·5—18·5	D. u. 12—1° közt beoltatik.
" " 17.	I.	40·0	40·2	1080	1060	17—17·8	
" " 18.	II.	39·1	39·3	1120	1100	17—19	
" " 19.	III.	38·8	39·5	1070	1080	18·5	
" " 20.	IV.	40·0	40·3	1070	1080	17·5—18	
" " 21.	V.	40·1	40·5	1050	1050	17·5—20	
" " 22.	VI.	40·2	40·8	1040	1050	17	
" " 23.	VII.	39·9	39·5	1020	1000	16—16·5	D. e. 10 ^b . Gyengült, a feje remeg. Nyugtalan, neki megy a tárgyainak. D. u. 5 ^b . Nyugtalan, a feje remeg; járásközben meg-megtántorul.
" " 24.	VIII.	37·0	35·5	1000	930	16·5—17	D. e. 10 ^b . Feje erősen remeg; az eleje pareticus; jární nem tud, könnyen felhengeredik. D. u. 5 ^b . Féloldalt fekszik, a fejét nem bírja.
" " 25.	IX.	18·5	—	930	—	13·5	Déli 12°-kor megdöglött.

A beoltástól fogva élt 9 n.; összes súlyfogyás 120 grm.

655. sz. nyúl. *Infekezio budapesti fix virussal intracranialis úton.*

Kelet	A beoltás óta lefolyt idő napokban	Végbél hőmérséke °C.-ban		Testsúly gr.-okban		Szoba-hőmérsék °C.-ban	Észrevételek
		d. e.	d. u.	d. e.	d. u.		
1886. decz. 18.	—	—	39.2	—	1350	19	
" " 19.	—	39.5	41.0	1350	1320	18.5	D. u. 12 ^h 17'-kor beoltatik.
" " 20.	I.	39.7	39.6	1300	1300	17.5—18	
" " 21.	II.	39.4	39.6	1320	1300	17.5—20	
" " 22.	III.	39.0	40.1	1320	1270	17	
" " 23.	IV.	40.3	40.7	1240	1250	16—16.5	
" " 24.	V.	41.2	40.8	1230	1200	16.5—17	D. e. nyugtalan. egy kissé gyengült. D. u. izgatott.
" " 25.	VI.	40.3	39.8	1170	1160	13.5	Izgatott: neki fut a tárgyaknak. Nagy ugrásokkal rohan, kifáradás után remeg.
" " 26.	VII.	37.9	35.8	1170	1110	14.5—15	D. e. az eleje bémúlt, járnai nem tud: ha mozdul, felhengeredik. Fejét hátra veti, vagy egészen farra ül. D. u. 5 ^h feloldalt fekszik, a fejét nem bírja.
" " 27.	VIII.	17	—	1070	—	14.5	Reggel dögölve és meredten találatott.

A beoltástól fogva élt 7 $\frac{1}{2}$ n.; összes súlyfogyás 250 grm.

Látható e két kísérletből, hogy a párizsi és budapesti fix vírus által előidézett kísérleti veszettség egészen hasonló tünetmények között folyt le. Az infekció megtörténte után mindeniknél van egy lappangó időszak, mely alatt semmi baja sem látszik az állatnak, legfeljebb a koponyafúrást követőleg mutatkozik félnapig tartó hőmérsék-emelkedés. Első kóros tünetmény mindeniknél a lázas hőemelkedés, mely még a halál előtt subnormalis hőmérsékbe megy át. A hőemelkedés mindeniknél megelőzi a testsúly fogyását és a tulajdonképeni veszettség kitörését.

Valamennyi kísérlet eredményét a hatás sarkalatos tünetneinek megjelenése idejére vonatkozólag a következő átnézetes összeállításban nyújtom, melyből a kétféle fix vírus hatásosságára nézve a részletes összehasonlítást könnyű szerrel meg lehet tenni.

A párizsi és budapesti fix veszettség-vírus hatásának összehasonlítása az átoltogatás egy-egy ízére (passage) vonatkozólag.

A. Párizsi fix vírus. (A Pasteur-féle successiv átoltogatásoknak körülbelül 158. ízéből.)																			
Sorsz.	Test-súly gr.-okban	I. nap		II. nap		III. nap		IV. nap		V. nap		VI. nap		VII. nap		VIII. nap		IX. nap	
		d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.
1	2000								↑		⊙		*				↓		+
2	1570								↑						*		↓	+	
3	1490									↑		⊙			*		↓		+
4	1050								↑						*	⊙	↓		+
5	800									↑	⊙				*	↓	+		
6	1000							↑							*	↓		+	
Összes súly-fogy. gr.-ban																			
330																			
270																			
280																			
120																			
120																			
90																			
Átl. élet-tartam																			
8 nap, 12 óra																			
B. Budapesti fix vírus. (Az általános kórtani intézetbeli successiv oltogatások 29. ízéből.)																			
Sorsz.	Test-súly gr.-okban	I. nap		II. nap		III. nap		IV. nap		V. nap		VI. nap		VII. nap		VIII. nap		IX. nap	
		d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.	d. u.	d. e.
1	1730								↑		⊙		*		↓			+	
2	830								↑		*				↓				
3	1500								↑		⊙		*		↓				
4	940								↑			⊙	*		↓				
5	1480								↑	⊙		*	*		↓				
6	1320							↑	⊙	*					↓				
Összes súly-fogy. gr.-ban																			
250																			
180																			
370																			
220																			
310																			
250																			
Átl. élet-tartam																			
7 nap, 12 óra																			

A jelek magyarázata: = élettartam; ↑ = láz kezdete; ↓ = hőmérsékésökkenés kezdete; ⊙ = a testsúlycsökkenés kezdete; * = a veszettség ideges tünetjeinek kezdete; † = a halál időpontja.

A *lázás hőemelkedés* (jelezve van a fölfelé irányuló nyíllal) a PASTEUR-féle vírus-szal oltott 6 nyúl közül egynél a negyedik nap első felében, háromnál a negyedik nap második felében, kettőnél az ötödik nap első felében jelentkezett. Ugyan e tünetmény a budapesti vírus-szal oltott, az előbbiekkal közel egyező súlyú 6 nyúl közül egynél a negyedik nap első, ötnél a negyedik nap második felében mutatkozott először. A szoros értelemben vett *lappangó idő* (stadium incubationis) mind a kétféle fertőzésnél az esetek többségében a negyedik nap második feléig terjedt, és e kísérleti sorozatban az én nyulaim többségénél a lázas hőmérsék kezdete szabatosabban egyöntetű volt.

A *láz egész tartama* a hőmérsék-emelkedés kezdetétől a hőmérsék-csökkenés kezdetéig (a hőmérsék-csökkenés kezdetét a lefele fordított nyíl jelzi) a PASTEUR-féle nyulaknál kettőnél $4\frac{1}{2}$ nap, kettőnél 4 nap, egynél $3\frac{1}{2}$ nap, egynél 2 nap volt; az én nyulaimnál pedig ötnél $3\frac{1}{2}$ napig, egynél $2\frac{1}{2}$ napig tartott a láz. A láz egész tartamára is tehát az én nyulaimnál — e kísérleti sorozatban szabatosabban egyformán mutatkozott a tünetmény.

A lázas hőmérsék mindkétféle vírusnál $\frac{1}{2}$ —1 nappal a halál előtt elmulik és szakadatlan csökkenés közben subnormalisba megyen át.

A 12 kísérlet eredményét a hőmérsék tényleges menetére a következő összehasonlító táblázat tünteti elő.

A *hőmérsék menete veszettséggel fertőzött nyulaknál a fertőzés kezdetétől a halálig.*

a) Párizsi fix vírus.

	I. n.	II. n.	III. n.	IV. n.	V. n.	VI. n.	VII. n.	VIII. n.	IX. n.										
	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.									
1	39.2	39.1	39.5	38.9	38.9	39.1	39.3	39.7	39.9	40.8	40.3	40.7	40.4	40.4	39.3	37.6	37.1	20.7	+
2	40.1	39.7	39.7	39.5	39.5	39.5	39.8	40.3	40.7	40.1	40.5	40.3	40.7	40.0	39.7	36.2	35.5		
3	39.3	39.9	40.0	38.7	39.0	39.1	39.2	39.4	40.3	40.7	40.7	40.7	41.0	41.0	40.9	39.3	37.8	24.9	
4	39.9	40.4	40.2	39.1	39.3	38.8	39.5	40.0	40.3	40.1	40.5	40.2	40.8	39.9	39.5	37.0	35.5	18.5	
5	39.1	39.3	38.9	38.7	38.9	39.0	39.5	39.4	40.1	40.4	40.3	40.4	41.0	39.1	23.9				
6	38.8	39.6	39.5	39.4	39.5	39.1	39.9	40.0	40.1	40.1	40.8	40.9	41.0	39.9	38.9	34.6	33.9		

b) Budapesti fix vírus.

1	41.3	39.5	40.6	39.7	39.3	39.7	39.6	40.2	40.9	41.6	41.4	40.9	40.3	39.0	37.9	25.5				
2	40.9	39.4	39.3	39.3	39.1	39.3	39.3	40.1	40.9	40.8	41.1	40.3	36.7	23.3						
3	40.4	38.9	39.0	39.4	39.3	39.4	39.2	40.6	41.0	41.3	41.3	40.5	40.1	37.8	36.3					
4	40.5	39.4	39.3	39.3	39.5	39.7	39.5	40.3	39.8	40.7	40.8	41.1	40.8	28.3						
5	40.5	39.3	39.4	39.1	39.3	39.3	39.5	40.0	40.9	40.8	40.9	40.7	40.8	39.9	37.1					
6	41.0	39.7	39.6	39.4	39.6	39.0	40.1	40.3	40.7	41.2	40.8	40.3	39.8	37.9	35.8					

A *testsúly-csökkenés* szintén bekövetkezett mind a kétféle vírusnál, még pedig: a PASTEUR-féle *vírusnál* két esetben: az ötödik nap második; egy esetben: a hatodik nap első; két esetben: a hatodik nap második; egy esetben: a hetedik nap második felében. Az én vírusomnál a súlycsökkenés egy esetben már a negyedik nap első, egy esetben a negyedik nap második, egy esetben az ötödik nap első, két esetben az ötödik nap második és egy esetben a hatodik nap első felében kezdődött.

A súlycsökkenés a legtöbb esetben a láz megjelenése után tűnt fel $1\frac{1}{2}$ — $3\frac{1}{2}$ nap múlva, csak az én vírusomnál esett egy esetben egybe a súlycsökkenés kezdete a hőmérsék-emelkedés kezdetével.

Az összes testsúly-fogyás a kétféle vírusnál körülbelül egyforma volt, 90 és 370 gramm között (9 — $25\frac{1}{10}$) változott.

A 12 kísérlet abszolút adatait a testsúly-fogyásra a következő párhuzamos összeállítás tünteti elő.

A *testsúly-ingadozás menete veszettséggel fertőzött nyulaknál a fertőzés kezdetétől halálig.*

a) Párizsi fix vírus.

	I. n.	II. n.	III. n.	IV. n.	V. n.	VI. n.	VII. n.	VIII. n.	IX. n.	X. n.
	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.	d.u.d.e.
1	2000 2000	1980 1960	1970 1950	1970 1950	1950 1930	1920 1870	1850 1800	1770 1730	1730 1670	1670
2	1570 1620	1610 1640	1660 1620	1680 1600	1560 1600	1590 1570	1500 1480	1430 1410	1340 1300	
3	1490 1500	1460 1450	1460 1450	1470 1470	1450 1440	1390 1390	1370 1370	1330 1300	1260 1240	1210
4	1050 1080	1060 1120	1100 1070	1080 1070	1080 1050	1050 1040	1050 1020	1000 1000	930 930	
5	800 800	800 800	820 800	800 790	800 770	750 750	730 700	680		
6	1000 1030	1020 1020	1050 1000	1030 1040	1010 1000	1000 950	930 900	910 850	840 800	

b) Budapesti fix vírus.

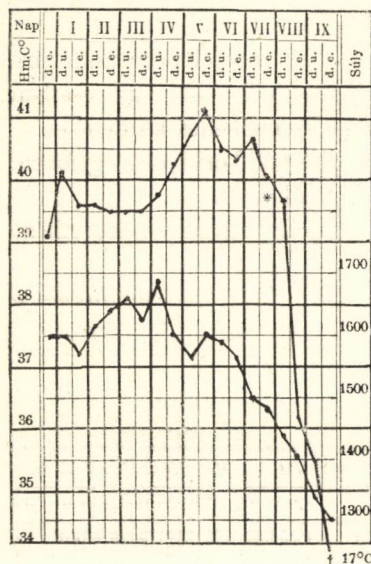
1	1730 1770	1750 1770	1730 1760	1750 1700	1720 1460	1620 1590	1600 1550	1510 1480	1480	
2	830 800	800 800	800 800	800 750	760 720	720 680	680 650			
3	1500 1490	1500 1470	1500 1430	1440 1400	1400 1300	1300 1210	1210 1150	1140 1130		
4	940 940	900 900	900 870	840 850	810 850	800 770	750 720			
5	1480 1460	1450 1460	1470 1460	1420 1440	1400 1350	1350 1320	1300 1300	1250 1170		
6	1320 1300	1300 1320	1300 1320	1270 1240	1250 1230	1200 1170	1160 1170	1100 1070		

A hőmérsék és testsúly ingadozásainak hasonlatosságát a kétféle vírus által előidézett mesterséges veszetség lefolyása alatt legkönnyebben szemléltethetővé teszi a következő két graphikus tábla,

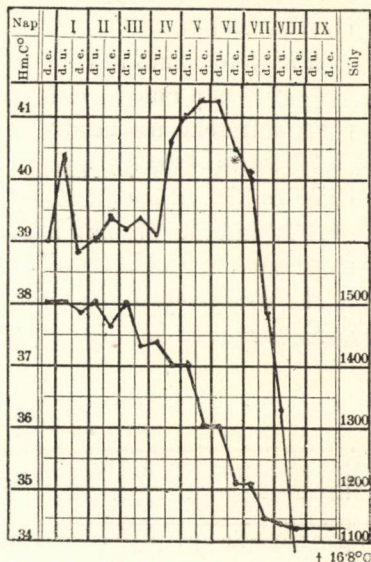
melynek elseje egy párizsi, másika egy budapesti fix vírus-szal fertőzött nyúl hőmérsék- és súlyváltozásainak menetét tünteti elő.

A láz és testsúly csökkenés menete veszzettséggel fertőzött nyulaknál.

2 kis. a) Párizsi fix vírus



3 kis. b) Budapesti fix vírus



Jegyz. A felső görbe vonalak a hőmérsék, az alsó görbe vonalak a súly ingadozást jelentik.

Az *ideges tünetményeknek* vagyis a szorosabb értelemben *vett-veszettségnek kitörés-ideje* a kétféle vírusnál a következő volt.

A PASTEUR-féle vírus-szal oltott hat nyúl közül: egynél a hatodik nap második, ötnél a hetedik nap második felében tört ki a veszzettség. Az én fix vírusommal oltott hat nyúl közül: kettőnél az ötödik nap második, négyenél a hatodik nap második felében jelentkezett a veszzettség.

Ezen ideges tünetmények kitörés-ideje a 12 kísérletből csak egy esetben esett össze a súlycsökkenés kezdetével, minden többi esetben megelőzte azt a súlycsökkenés $1\frac{1}{2}$ — $2\frac{1}{2}$ nappal, míg a hőmérsék-emelkedés a legtöbb esetben a veszzettség kitörése után még

tovább tartott és a 12 eset közül csak két esetben esett össze a hőmérsék-csökkenés az ideges tünnemények kitérésével.

A *halál beálltának ideje* a kétféle vírusnál következő volt.

A PASTEUR-féle vírus-szal beoltott 6 nyúl közül egy a nyolczadik nap első felében, három a kilenczedik nap második felében, kettő a tizedik nap első felében halt meg, a beoltás idejétől kezdve a számítást.

Az én vírusommal oltott hat nyúl közül kettő a hetedik nap második felében, három a nyolczadik nap második és egy a kilenczedik nap első felében pusztult el.

Ilyen formán hat esetből az átlagos élettartam a PASTEUR-féle vírus-szal beoltott nyulaknál *nyolcz és fél* napot, az én vírusommal beoltott nyulaknál *hét és fél* napot tett.

II.

Összehasonlítás a successiv átoltogatás 10—10 ízére (passage) vonatkozólag.

PASTEUR fix vírusát BABES tanár mult év október elején kapta meg Párizsból. Azóta ő a virust fenntartja, úgy hogy nyúlról nyúlra tovább oltja. Jelenleg az átoltogatás 11-ik vagy 12-ik ízében van.

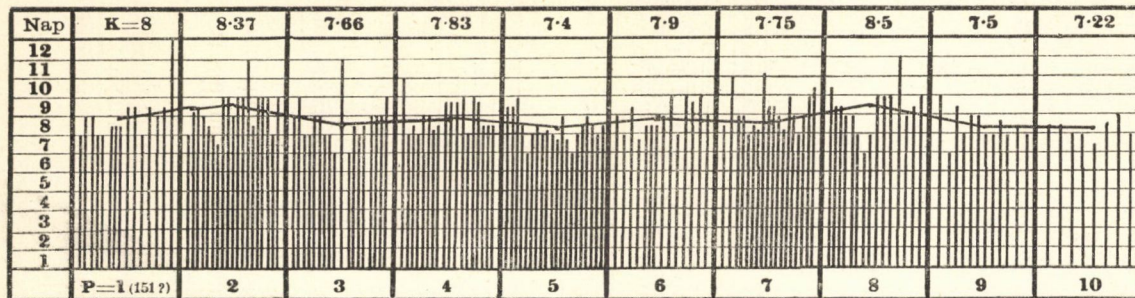
PASTEUR fix vírusa október elején hozzávetőleg a 150-ik ízben lehetett, így az itt tenyésztett párisi fix vírus mostan hozzávetőleg a 161-ik vagy 162-ik ízben lehet.

Érdekesnek mutatkozott az itt előállított fix virust oly irányban is összehasonlítani a párizsi fix vírus-szal, hogy a successiv átoltogatások egymásután következő ízeiben mily módon mutatkozik úgy az egyik, mint a másik vírusnál a fertőző képesség erőssége és állandósága.

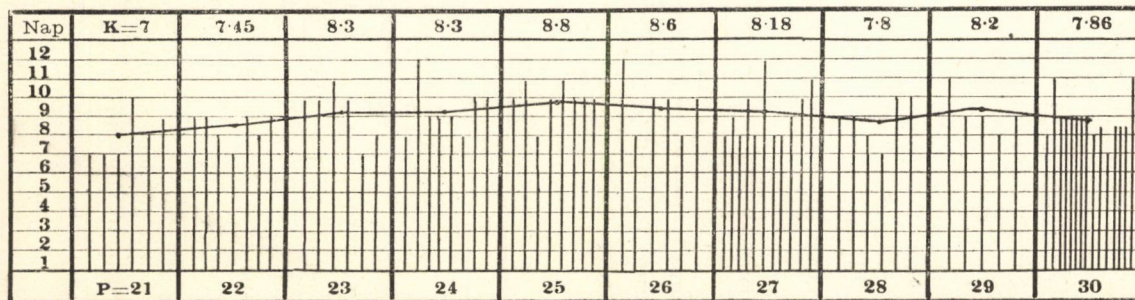
E végből felkértem BABES tanárt, hogy állítsa össze az ő successiv átoltogatásainak eredményeit oly táblázatban, mint a melyet saját vizsgálataim eredményeinek feltüntetésére a mult nov. ülésen bemutattam. E táblázat az átoltogatások 10 ízére vonatkozólag elkészült és összehasonlítva az én fix vírusom tovább oltogatásainak 10 ízével a következő rajzolatban látható.

A párizsi és budapesti fix veszettségvirus összehasonlítása az átoltogatások egymásután következő 10 ízére (passage) vonatkozólag.

A) Párizsi fix veszettségvirus (Pasteur successiv átoltogatásainak körülbelül 151-től 160-ig menő íze.)



B) Budapesti fix veszettségvirus (az általános kórtani intézetbeli successiv átoltogatásoknak 21—30-ig menő íze).



K = az egyes ízek (passages) közép élettartama. P = a successiv átoltogatások egy-egy íze (passage).

Az összehasonlítás itten az élettartamra vonatkozik. A felső graphikus összeállítás a párizsi, az alsó a budapesti anyag oltási sorozatait tünteti elő. A vonalrendszer alján levő számok az egyes ízeket jelentik ($P = 1-10$, illetőleg $P = 21-30$). Az oldalt levő számok ($1-12$) egy-egy napot jelentenek. Az egyes ízek függélyes vonalai egy-egy veszettségben elhalt nyúl élettartamát mutatják. A vonalrendszer felső számai pedig az egyes ízek elhalt állatainak közép élettartamát napokban ($K = 8$ vagy 7 stb.), mely úgy lett kiszámítva, hogy az egyes ízek elhalt állatainak összes élettartama az elhalt állatok számával osztatott el. A 10 ízen keresztül húzódó görbe vonal az egymásután következő ízek közép élettartamának ingadozásait tünteti fel.

Az összehasonlítás két okból nem egészen szabatos. Először azért, mert a párizsi anyag passage-aiban egy-egy ízre több állat esik, mint a budapesti anyagéiban. Több állat élettartamából a kiszámított élettartam kisebb középszámot ad. Továbbá BABES tanár tovább oltogatásainál majdnem kizárólag kicsiny állatokat használt, míg én már ezen ízekben mindig közép nagyságú és nagy állatokat vettem, mi az élettartamra habár nem nagyon is — de fél, egy napi különbséggel még is befoly. Mindazonáltal az egyetemes összehasonlítás mégis lehető és e tekintetben is érdekes az azonosság, mely a kétféle vírus hatásában mutatkozik.

Látható, az egyes ízek közép élettartamát mutató görbe vonal közel egyenes mind a két féle vírusnál, a mi bizonyítja, hogy mindenik vírus egyenlően állandó marad a successiv átoltogatások egymásután következő sorozataiban. A legrövidebb és leghosszabb közép élettartamban a PASTEUR-féle vírusnál $1\frac{1}{2}$, az én vírusomnál $1\frac{25}{25}$ nap a különbség, a mi egészen elenyészik, ha meggondolja az ember azt, hogy egy ugyanazon íz vírusával egyszerre beoltott több nyúl sem hal meg valamennyi egyenlő idő múlva a beoltás után, hanem — mint az előbbi kísérleti sorozatnál láttuk — egy-két napi különbség is mutatkozhatik.

Látható továbbá az is, hogy úgy a PASTEUR, mint az én vírusomnál, noha egész határozottan lehet mondani azt, hogy a vírus átlag $7\frac{1}{2}-8\frac{1}{2}$ nap alatt öli meg az állatot, mindazonáltal kivételes esetekben 10, sőt 12 nap múlva következik be az elhalálozás.

E két irányú összehasonlítás a következőket bizonyítja :

1. Hogy a budapesti és az itt tenyésztett párisi fix veszettség-virus úgy hatásmódjában, mint erélyességében, továbbá állandóságában teljesen megegyezik egymással és így a veszettség ellen védőoltó anyagok előállítására — ha a tapasztalat PASTEUR módszerét csakugyan sikeresnek fogná bizonyítani — mindkettő egyenlően alkalmas.

2. Hogy a fix veszettség-virus aránylag gyors előállításának az a módszere — melyet a múlt novemberi ülésen a t. akadémiának előterjeszteni szerencsém volt — teljesen sikerre vezetett.

KÖZLEMÉNYEK

AZ EGYETEM ÁLTALÁNOS KÓR- ÉS GYÓGYTANI INTÉZETÉBŐL.

Előterjeszti HÖGYES ENDRE, I. tag.

I.

Némely idegrendszeri sértések és az ezeknél keletkező szem-
mozgások.

SZIGETHY KÁROLY intézeti gyakornoktól.

A következő kísérletek némely új adatot nyújtanak azon viszony ismeretéhez, mely bizonyos idegrendszeri részek sértése és az asszociált szemmozgások között létezik. A közlés e miatt indokolva van.

A kísérletezés módszere az egyes kísérleteknél közölve van; általánosságban csak annyit jegyzendő meg, hogy minden egyes sértés alkalmával a keletkező tünetények előben észleltettek, a sértések helyei pedig az állat halála után részint hevenyében makroszkópice, részint az egyes idegrendszeri részek keményítése után mikroszkópikus úton lettek meghatározva.

A megejtett idegrendszeri sértésekre nemcsak a szem, hanem egyéb testizmokban is jelentek meg zavarok, melyeknek feljegyzése szintén érdemesnek látszott. Az egyes kísérletek leírásánál azért felsoroljuk azokat is, a nélkül azonban, hogy azokra bővebben kiterjesztesztenők figyelmünket. A kísérletekből elvonható tapasztalati tételeket csak az asszociált szemmozgásokra vonatkozólag fogjuk felállítani.

Maguk a kísérletek a következők.

1. Kísérlet. 1885. I/8.

Az agyféltekék, agyacs és nyúltvelő egyes részei izgatásának és sérelmének befolyása az asszociált szemmozgásokra.

Tengeri nyúl. Szembe jelző tű. Koponya bontás fűrő géppel. Az elérhető agyfelületről a mellső- és hátsó végtagok centruma megtalálva lett közvetlen az agyfélteke egyetlen hosszanti barázdája előtt. Szemtekemozgásra központ nem volt található. Az agylebenyek felületének villamos izgatására több helyen, de nem mindenkor láttunk fellépni kétoldali szemmozgásokat; az ezeket kiváltó helyek nem voltak soha körülírhatók s ha egy esetben valamely pont izgatására nystagmus jelentkezett, ugyanott más öt esetben teljesen elmaradt. Legállandóbbnak mutatkozott a jobboldali félteke gyrus centrálisra belső — legmellsőbb szögletének izgatására a kétoldali horizontál nystagmus, azonban ez sem volt mindenkor jelen. A kilengések az izgatási oldal felé történtek (dextrum vergens) lassú lefutású oszcillációval. A féltekék kiirtásánál, úgy tetszik, hogy az occipitalis lebbenys alsó részének izgatására kétoldali szemmozgás támadt.

Sem a vermisnek, sem a kétoldali agyacslebenynek erőművi érintésére nem támadt szemmozgás, vagy szemrezgés.

Ezen állatnál a műtét előtt a nervus ischiadicus tetanizáló izgatására sem mutatkozott sem szemmozgás, sem szemrezgés.

2. Kísérlet. 1885. L9.

A IV. agy-gyomrocba (egy deczimilligrammos) strychnin oldat fecskendezése s később a jobboldali abducens mag tájának sértése.

Tengeri nyúl. Membrana obturatoria nyitás. Egy deczimilligrammos strychnin-oldat befecskendezése a IV. agygyomrocba. A forgatásos kompenzatorikus szemmozgások kimaradtak. (Épen az ellenkező, mint a mit várni lehetett.)

A tarkócsont eltávolítása. Az egész vermis kiszivacsolására semmi szemmozgás nem mutatkozott, hasonlólag a bal agyacslebenyek kiszivacsolására sem. Később a forgatásos szemrezgés beáll. A jobboldali abducens mag tájának akaratlan megsértése után jobbra forgatáskor forgatás alatt beáll a szokott szemrezgés, forgatás után pedig kimarad; balra forgatáskor a forgatás alatti szemrezgés kimarad, a forgatás utáni pedig beáll.

Az állat életben maradt mintegy öt óráig. Nagy reflex ingerlékenység a cornea, bőr és inak felől. Kölcsönös ingerátterjedések az alsó- és felső végtagok között. A bal Achilles-ín feszítésére hajlítás a

bal felső végtagon; a bal felső végtag feszítésére hajlítás az átellenes alsó végtagon. A jobb Achilles-ín feszítésére hajlítás a jobb felső végtagon; a jobb felső végtag feszítésére hajlítás mindkét alsó végtagon. Az állat katalepsiaszerű állapotban van; az izomösszehúzódnások tonikusok. Fényre reflex szemmozgások. Hangvillával nem sikerült reflex szemmozgásokat gerjeszteni.

A sérülés a raphetól kezdve rézsút kifelé-fölfelé $1\frac{1}{2}$ cm. hosszúságú s mintegy 1 mm. széles; csak a raphe mellett van nagyobb tömegben vérömleny. *A sérülés a felhágó arczidegrostok és az acusticus mögött van egészen a trigeminus mag szomszédságáig terjedve.* Itt kétségtelenül sértettek visszahatópályák, vagy legalább is a vérömleny keltett ingert.

3. Kísérlet. 1885. III. 1.

Az agyacs alsó vermise alá hatolva a facialis, acusticus és abducens magvak magaslatán a végén derékszögben hajlított kutató fordításával sértetik a nyúlt agy a jobb oldalon.

Tengeri nyúl a forgató készülék nyúlpadjára feszítették. Erősen előre hajtott fejállás mellett a membrana obturatorián át a IV. agygyomrocot feltárjuk. A funiculus cunertus és gracilis érintésére nem lép fel szemrengés. Sértés a facialis acusticus és abducens magvak, magaslatán a jobb oldalon. Erős végtag rángások. A jobb oldali szem mediál lefelé fordult, laterál hengeredett, a baloldali szem laterál felfelé fordult, medial hengeredett. A szemállások megfelelnek a frontál síkban 90° -ra balra fordított testállásnak. A szemtekék mozdulatlanok, csak rendkívül kicsiny forgó szemrengés látszik időnkint synchronice. A jobboldali szaruhártya és kötőhártya érzéketlen, a baloldali rendes érzékeny. A jobboldali szem látája tágult, merev, a baloldali szemé reagál. A jobboldali szemhéjak és a félholdképzű redő és ugyanezen oldali arczideg hűdöttek. A kompenzatorikus szemmozgások, úgy szintén a forgatásos szemrengés teljesen hiányzanak. A kényszerhelyzetből felszabadított fej és nyak a hossz tengely körül jobbra csavarodott úgy, hogy a baloldali szem felfelé, a jobb oldali szem lefelé tekint. Szabadon bocsátva az állat hossz tengelye körül jobbra hengeredik. A sértés d. u. $1\frac{1}{2}$ 1 óra után 5 percczel történt. A kancsalság állandó.

A műtét után 24 órával ugyanazon tünetek vannak jelen.

Légzés nehéz, perczenként 44. Harmadikán reggel hullamerevségben találtam az állatot; a fej jobbra csavarodott; a kancsalság helyett a természetes szemállás volt jelen.

A Sylvius zsílip s az egész IV. agygyomrocs vérömlenyvel telt, mely a nyaki izmok között egészen az egyesített tarkóbőrig hatolt.

A görcesövi vizsgálatra a nyúltagyra vízszintes metszeteket készítettem. *A roncsolás teljesen tönkretette a facziális-térlet s az egész jobboldali abducens magot s még jó részben a halló-ideg magvakra is áttérjedve, továbbá a szintén szomszédos jobboldali trigeminus gócz belső részletére is.* Az abducens magból csak a külső-legmellsőbb rész maradt ép. Lefelé a sértés majd a nyúltagy-vastagság felére terjedt ki; természetesen tönkretéve a hosszanti kötegek nagy részét a raphe rostjaitól kezdve egészen a háromosztatú ideg felhágó gyökéig, úgy szintén a facialis térlet képező felhágó facialis kötegeket is. Baloldalra a sértés nagyon kevésbé terjedt át s igen kevésbé érte a baloldali abducens szomszédságát.

Ily sérülés mellett nagyon természetesnek látszik, hogy szétterő kancsalság fog létre jönni. A jobboldali abducens külső-mellső részlete, a mi ez esetben sértetlen maradt, beidegzi a jobboldali szem külső egyenes izmát s az ellenoldali okulomotoriussal egyenes összeköttetésben levén, áttérjesztés útján a baloldali szem belső egyenes izmát is.

Hasonló módon van az ellenoldali gócczal is. Ha most a jobboldali góczot tönkre tesszük, úgy, hogy csak külső-mellső részlete, mely a jobboldali külső egyenes izmot idegzi be, marad épen, míg a jelzett áttérjesztő pályák tönkre tétetnek, úgy belátható, hogy a jobb külső egyenes izom az ingert folyton kapja, talán még a sértés folytán fokozva, ezzel szemben a belső egyenes izmot áttérjesztés útján beidegző ellenoldali abducens belső részlete egyrészt a közvetlen szomszédos területek sértése, másrészt e szomszédos szövetekben levő vérömleny által szintén szenvedett, túlsúlyban tehát a külső egyenes izom fog lenni. A baloldali szemre vonatkozólag pedig tudjuk azt, hogy a külső egyenes izmot beidegző baloldali abducens mag külső-mellső részlete minden befolyástól ment maradt, míg a belső egyenes izmot reflex úton befolyásoló jobboldali abducens roncsolva van s így a szem itt is kifelé fordul. A szemtekék szét-

térő kancsalsága mellett látható hengeredések a többi az acusticus-abducens-áttérjesztő pályák roncsolásától erednek.

4. Kísérlet. 1885. III. 1.

A IV. aggygomrocs jobboldali fenekének sértése a facialis-abducens góczytól kifelé lefelé 1 mm-nyire.

Tengeri nyúl a forgató készülék nyúlpadjára feszítették. A bal szem szivárványhártyájának festenye egészen, a jobboldalié alul egy $\frac{1}{2}$ cm. átmérőjű foltban kékes-szürke elváltozásban.

Erősen előre hajtott fejjállás mellett a membrana obturatoria kikészítették s ezen át a IV. aggygomrocsot feltárjuk.

A sértés a facialis-abducens góczytól kifelé befelé 1 mm-nyire történt.

Heves végtag rángások. Azonnal élénk jobbra térő kétoldali szemrezgés a szemekben. A rezgések iránya a vízszínen van. A rendes helyzetbe hozott fejen a jobboldali szem mediál lefelé s a baloldali laterál felfelé tér ki helyzetéből s ezen helyzetében folytonosan egyidőleges lengéseket tesz mindkét oldalon, a kitérés iránya balról-jobbra. A szemek állása sem a hossztengely körüli jobb- vagy baloldali 90° -nyi, sem a 180° -nyi elfordításnál nem változik, tehát a szemek hengeredése maradandó. A kompenzatorikus szemmozgások nem következnek be. A fej és nyak a hossztengely körül csavarodott, úgy, hogy a bal szem fel-, a jobboldali pedig lefelé tekint. A légzés nehéz. Az állat felszabadíttatva kényszerhelyzetéből jobbra hengeredik. Mindkét szaruhártya érzékeny. Reflex szemhéjcsukódás és a félhold alakú redők reflex előfordulása. A láták reflex mozgása tökéletes.

A sértés $\frac{1}{2}$ 12 órákor történt; a szemrezgés ugyanazon jelleggel folyton tart; a baloldali szem laterál hengeredése $\frac{1}{4}$ 1 órákor megszűnt, vele egyidejűleg a fej és nyak csavarult állása a természetes állásba tér vissza, ingadozó fejtartással. A nehéz légzés fokozódott. Lassankint gyengül a szemrezgés, a kilengések nagyobbak, lassú lefutással. Az állat nyugtalanításánál a tünetek visszatérnek rövid idejű élénk, gyors szemrezgéssel. Egy órákor kissé biztosabb egyensúlyt mutat az állat, de ezt csakhamar elveszíti.

A műtét után 24 óra múlva az állat az utóbbi írt állapotban van. Légzése nehéz, percenként 36.

3-kán d. e. 9 órákor, tehát a műtét után $45\frac{1}{2}$ óra múlva a

csavarodás megszűntével fejét egyenesen tartja. A szemrezgés változatlanul fennáll gyors kilengéssel. 11 órákor, tehát a műtét után $47\frac{1}{2}$ óra múlva az állat megdőglött.

Bonezolatnál a kemény agyburok a baloldali felteke fölött gennyes leptomeningitist mutat, mely a sértés helyétől terjed a homlok-lebeny fölé.

A szúrás egy vastag pontnyi, a nyúltagy állományban a felhúgó facialis köteggel párhuzamban fut. Legnagyobb részben a facialis-acusticus magok határán van, csak magasabb rétegekben sértette az abducens-t egyedül, természetesen nem középen, hanem ha pl. kifelé hátfelé irányuló ellipszoidnak tekintjük az abducens magot, úgy ennek külső gyúpontjára esik a szúrás.

Ha tekintetbe vesszük azt, hogy a jobboldali abducens, mely a jobb szem külső egyenes izmát közvetlenül s a bal szem belső egyenes izmát a bal oculomotoriushoz küldött átterjesztő rostok által közvetve idegzi be, gyengén sértetik, mint a jelen esetben is, úgy előre is jobbra kitérő vízszintes szemrezgést kellett várnunk, a mi a sértésből folyólag természetesen maradandó is lesz, nem pedig csak időszertű, muló.

5. Kísérlet. 1885. III. 17.

Az agyacs egész vermisének kiirtása után a jobboldali corpus trapezoides felületen és később mély sértése.

Tengeri nyúl. A membrana obturatoria szokott módon kikészítettik; a nyakszirt csont felnyitása spere alatt. Vermis kiirtás; a IV. aggyomrocs fenekének feltárása; a jobboldali corpus trapezoides felületen sértése ott, a hol a IV. aggyomrocs fenekén eltűnik. Felfelé-lefelé történő oscillációk mindkét szemben, a melyek a sértés után folyton tartanak. A sértés mélyítésére az előbbi tiszta függélyes szemrezgésnek kissé diagonális balra kitérő szemrezgéssé válása. Ezen állapot állandóan megmarad. Egyébb tünetek: a fej szabadon bocsajtás után hátfelé húzódik; a nyak és fej a hossz tengely körül balra csavarodik, úgy hogy a bal szem lefelé, a jobboldali pedig felfelé tekint. A testegyensúly megmarad, a sértett oldalon a felső végtag és az ezzel ellenoldali alsó végtag túlérzékeny, míg a másik két végtag érzéketlen.

Megjegyzendő, hogy a kompenzatorikus szemmozgások a test

forгатására a vermis kiirtása után csak gyengültek, de általános tulajdonságaikat megtartották. A vermis különböző részeinek érintésére, metszésére, sőt a középvonalban hosszában átmetszésére a kompenzatorikus szemmozgások lényegesen nem változtak. A corpus trapezoides sértése után beálló balra térő diagonális kancsalság s az ugyan ilyen szemrezgés a forгатáskor, sem az után nem változott, csak a szemrezgés élénkült.

A sértés d. e. $1\frac{1}{2}$ 10 órákor történt; ezen napon a tünetek ugyan azok maradtak. Másnap reggel az állatot hullamerevségben találtam; a bal szem most is lefelé, a jobboldali pedig felfelé tekintő, fentebb leírt helyzetében volt.

A sértés két mm. hosszú, kevés vérömlénynyel, a nyúltagy tengely hosszában parallel fut a kötélképi test jobboldali tömegével, ennek közvetlen szomszédságában, belül. A sértés a nyúltagyfenék szürke állományán áthatolva tisztán a DEITERS-féle acusticus mag mellső végére szorítkozik, ebbe mintegy 2 mm. mélyen hatolva be. Ezen sértésen kívül még egy véletlen sértésre mutat azon vérömlény, mely a jobboldali ikertestek mellső halmában van; de ez jóval magasabban van az okulomotorius gócnál, úgy hogy sem a vérömlény nyomása, sem a sérülés ilyen mivolta mellett alig tulajdoníthatunk ennek befolyást a leírt szemmozgási tünetekre, mint nystagmus diagonális sinistrum vergens-re. Ezen szemrezgést ily körülmények között csak is a DEITERS féle acusticus mag sértéséből kell magyaráznunk. A tünet megfelel a vízszintes félkörös csatorna sértésének (Cyon), s az acusticus eredések körül megejtett vizsgálódások eredményei után egyáltalán nem kell tartózkodnunk azon vélemény nyilvánításától, hogy a jelen esetben a DEITERS mag sértésénél nem-e lett a vízszintes félkörös csatorna idegének több elemi rostja vagy pedig maga azon gócz sértve, honnét épen ezen rostok eredetiüket veszik. A jelen esetben tehát a szemrezgést a hallási idegrostok felől a már említett acusticus reflex-ív által a szemmozgató központokra áterjesztett, nem muló, hanem maradandó izgalom eredmények kell tekintenünk.

6. Kísérlet. 1885. III/29.

Sértés a raphétól 4—5 mm-nyire a IV. egygyomrocsfenék jobboldalán, a Sylvius vezeték alsó nyílásától néhány mm-nyire.

Tengeri nyúl a forgató készülék nyúlpadjára feszítették. Erősen előre hajtott fejállás mellett a nyakszirtesont a vermis fölött és 3—4 mm-rel az oldal agyacslebények fölött egészen a membrana obturatoriaig igen csekély vérzéssel eltávolíttatik. Csupaszon fekszik az egész vermis superior és inferior a IV. agygyomrocs fenekéig.

A vermisnek és az oldallebények vermis felőli szélének egy tompa (gombos) kutatóval milliméterről milliméterre történt érintésére semmi szemmozgás nem állott elő.

Villamos izgatásra olyan erejű áramot alkalmaztunk, mely a összehúzódnását épen kiváltja. A vermist végig tapogatva semmiféle szemmozgás nem mutatkozott. A 2 és 3. vermis-szelet szélein mindkét oldalon az izgatott oldal felé történő vízszintes szemmozgások léptek fel, de csak az ellenoldali szemén. Ugyanezen helynek az ez után alkalmazott mechanikai érintésére és meleg közömbös konyhasó oldattal érintésére is volt ugyan olyan természetű szemmozgás.

Sértés a raphetól 4—5 mm-nyire az árok jobb felén a Sylvius-vezeték alsó nyílásától néhány mm-nyire. Nystagnikus lengések nincsenek. A jobb szem felfelé laterál fordult s mediál hengeredett, a bal szem mellfelé-lefelé fordult s lateral hengeredett, tehát a sértett oldal felé tartó deviáció bilaterális diagonális dextrum vergens. A szaruhártyák érzékenyek. Mindkét látá egyenlő mérvben tágult, a baloldali szem látája merev, a jobboldali visszahat. Sem a facialis, sem a trigeminus nem hűdöttek. A kompenzatórikus szemmozgások, úgy szintén a forgatásos szemrezgések teljesen hiányoznak. Kényszerhelyzetéből felszabadíttatva az állat fejét balra hajlítja.

Márczius 30-án 10 órakor az állat él. A szemek állása ugyanaz. Az állat teste a sértett oldallal ellenkező oldal felé gyengén hajolva van.

Időnkint lassú lefutású szemrezgés mutatkozik; ennek iránya deviációval ellentétes. Nagyobb egyensúly zavar nincs; a trigeminus és facialis ép. Az állat a szemén és végtagokon túlérzékeny; légzése ritka, percenkint 26, szívökés 134. A szaruhártya érintésére különösen a jobboldalon reflexként szemrezgés lép fel s az egész testben menekülő mozgások mutatkoznak. A nyúltagyfenék majdnem szabadon van, bővérű, itt-ott véralvadékokkal fedett, de egészben véve gennytelen és szagtalan. Erős fényinger alkalmazására a recze-hártya reflexeként azonnal szemrezgés lép fel. Látareflex ezen (bal)

szemen nincs, míg a szemmozgást nem mutató jobboldali szemtekén nagyon élénknek tűnik fel.

A sértés haránt irányú, szabálytalan s vérömlenynyel telt, mely a raphéba is áttérjed. Egészen különállón mutatkoznak az okulomotoriusban és trochlearisban is kis gombostű-fejnyi vérömlenyek. Ezeken kívül egy véletlen sértésre mutat azon vérömleny, mely az árok fenekén hátúl a kötélképző test kötegei mellett van. A sértés roncsolta a jobboldali oculomotorius-trochlearishoz haladó visszaható pályák legnagyobb részét s az oculomotoriusban és trochlearisban levő kis vérömlenyek egyes szemizmoknak hűdését idézték elő. Nevezetesen a jobb trochlearis, mely a baloldali szem izmát idegzi be, hűdést szenvedett; ezen okból a teljes működésben levő alsó ferde izom a szemet lateral hengerítette. A jobboldali okulomotorius mag hátsóbb részleteiben levő vérömlenyek szintén részleges hűdést okoztak, még pedig a jobboldali felső egyenes szemizom részéről, a mire az ezen oldali szem lefelé fordulása enged biztos következtetést vonni. Hogy e részleges hűdések valóban a vérömlenyek idézték elő, nem pedig a sértéssel járó múlt behatások voltak, kitűnik abból is, hogy ezen szemállások az állat életében mindvégig megmaradtak. A szemrezgést befolyásoló reflex pályák legnagyobb részének roncsolása mellett az bizonyít, hogy a kompenzatórikus szemmozgások, úgyszintén a forgatásos szemrezgés teljesen hiányoztak, míg jóval később időnkint önmaguktól fellépő s erősebb ingerekre azonnal jelentkező, a deviációval ellentétes irányú rezgések voltak láthatók.

7. Kísérlet. 1886. 1/19.

Az agyacsba a fossa mastoideán át a jobboldali flocculuson keresztül egy kétélű keskeny kés tolatott.

Tengeri nyúl. A szembe jelző tű. A tarkócsont lecsupaszítása után a jobboldali flocculus fölött trepanáltatik. A behatásokra semmi szemmozgás. A flocculus nyíláson át egy kétélű kés az agyacsba tolatott, mire jobbra tartó kétoldali szemrezgés keletkezett, majd pedig a bal szemnek lefelé mediál fordulása s kissé mediál hengeredése, a jobb szemnek pedig felfelé laterál fordulása s laterál hengeredése, (ez megfelel azon szemállásnak, midőn egy állatot a frontal síkban jobbra 90°-ra fordítunk), mi közben a kétoldali szemrezgés

az előbbi módon gyengén tovább foly. A kés kihúzatván a seb bevarrva lesz. A szemrezgés a test minden mozgásánál erősebb és hevesebb lesz.

Erősebb hangnak a külső halljáratba vezetésére rángás támad a bal mellső végtagban, ez különben időközben is támad magától s lehet, hogy csak menekvési törekvés, különösen a jobboldali fülbe vezetésnél kifejezett, a mihez még az is járul, hogy a balfülkagyló hossz tengelye körül balra fordul (Acusticus mag izgalmak). A szemmozgások a hangokra nem élénkülnek.

A kompenzatorikus szemmozgások vizsgálásánál észlelhető volt, hogy az állatnak jobbra 90° -ra fordításánál a szemrezgés megszűnt, míg a balra fordításnál szaporodott.

A kényszerhelyzetéből felszabadított fej hossz tengelye körül balra fordul 90° -ra, úgy hogy a bal szem lefelé, a jobb szem felfelé tekint. A nyak szintén balra csavarodott s a törzsben is a hajlam a balra hengeredés iránt mutatkozott. A jobboldali facialis bénult. Szaruhártyák érzékenyek, láták középtágra egyenlő, visszaható mozgásaik tökéletesek.

A sértés $1\frac{1}{2}$ órákor történt; a tünetek megmaradtak az állat haláláig d. u. $\frac{3}{4}$ -ig, a mikor aztán a normális állásba tértek vissza.

A sérülés felhat a jobboldali ikertestek mellső halmának legnagyobb részébe, kezdődve a beszúrás helyétől, a flocculustól. Teljesen ronsoltatott az agyacs-híd szár, míg az agyacs-nyúltagyszárnyak csak körülbelül $\frac{1}{4}$ része maradt épen. A mellső ikertestekbe a késnek már csak a hegye hatolt be s itt a ronsolás útját egy körülbelül 3 mm. átmérőjű körátmetszetű vérömleny jelzi. Maga az okulomotorius mag nincs sértve; a vérömleny az okulomotorius pályáktól s az okulomotorius magtól 3—4 mm-nyire esik kifelé, míg legmellül egészen az ikertest oldalszélén van.

Ezen sérülésnél látható, hogy közvetlen szemmozgató idegrostok nincsenek megszakítva, hanem annál nagyobb számmal a reflex pályák. Az agyacs-nyúltagyszárban a szemmozgató góczoktól az agyacs-hoz menő majd nem valamennyi nyaláb elroncsolódott, a mi szemállások egyensúlyának megzavarására minden kétséget kizárólag már is elegendők ok. Hogy az akustikustól jövő reflexpályák egy bizonyos része teljesen ronsolódott, azt bizonyítja a szemek állása (a jobb szem mediál lefelé fordulva laterál hengeredve, a bal

szem laterál felfelé fordulva mediál hengeredve), a mi a frontál síkban 90° -ra elfordított testállással járó szemállásnak felel meg. A szétterő kancsalságot a sértés ily módon keresztül vitelénél előre várni lehetett, tudva azt, hogy a sértés a közvetlen abducens pályáknak, melyek a nyúlt agyban minden kereszteződés és hosszas bonyolult befutás nélkül az azonos oldali külső egyenes szemizomhoz küldendő köteget produkálják, még csak közelében sem fog járni, míg ellenben az okulomotorius hátsó részletéhez, mely a belső egyenes és a felső ferde izmot idegzi be (HENSEN és VÖLKERS), nagyon közel járt s a nagy vérömleny nem csekély nyomást gyakorolt ezen szomszédos részekre; ezen körülmény pedig segíti kimagyarázni azt, hogy a jobb szem miért volt laterál hengeredve? A kancsalsághoz csatlakozott szemlengésekre az okot az agyacs-szárban levő pályák, de különösen a bizonyára széttroncsolt acusticus ív, szolgáltatták.

*

E kísérletekből az *asszociált szemmozgásokra* vonatkozólag a következő fontosabb tapasztalati tételeket vonhatjuk el:

1. Nyúlnál az agyféltekék és az agyacs felületén sehol sem találtunk olyan helyeket, melyeknek mechanikai izgatására és sértésére szemtekemozgások keletkeznének (l. 1. k., 5. k., 6. k.). Olyan helyek azonban voltak, melyeknek elektromos izgatása — bár nem állandóan — szemtekemozgást vagy szemtekerezgést (nystagmus) támasztott. Ilyen helyek voltak: az agyféltekéken a gyrus centrális belső és legelől eső szöglete, melyeknek izgatására az izgatott oldalra tartó vízszintes kétoldali szemtekerezgés (nystagmus horizontalis dextrum vergens) keletkezett, továbbá az agyacson a vermisnek bizonyos helyei (l.: 1. kis., 2. k., 6. k.). Ha a vermis e helyeinek villamos izgatására szemmozgások keletkeztek, sikerült e szemmozgásoknak előidézése azután ugyan e helyeknek mechanikai izgatásával is, sőt előállottak e szemmozgások ugyan e helyeknek langyos, híg konyhasó oldattal való bekenésére is (l. 6. k.).

2. A test vagy érző ideg pályáinak pl. a n. ischiadicusnak elektromos izgatása nem idézett elő szemtekemozgásokat még akkor sem, ha az összes testizmokban tetanus keletkezett (l. 1. k.).

3. Légenysavas strychnin direct bevitelére a negyedik agygyomrocsba a forgatásra beállani szokott szemtekerezgések előbb

kimaradtak, azután szabályszerűen, habár meggyengülve mutatkoztak (l. 2. k.).

4. A jobb abducens, facialis, acusticus magvak tájainak direkt megsértése a forgatásos bilaterális szemmozgásokban következő eltérések mutatkoztak: a primär fejhelyzetben és horizontalis síkban való *jobbra forgatás* alkalmával *forgatás alatt* a szokott balra tartó vízszintes bilaterális szemtekerezgés mutatkozott, *forgatás után* a szokott *utónystagmus* kimaradt; *balra forgatás alkalmával* pedig *a forgatás alatti szokott bilaterális nystagmus* maradt, el, míg a forgatás utáni utónystagmus szabályszerűen megjelent (l. 2. k.).

5. Még közelebbről pontosan körül nem írható nyúltagyi sérteséknél nyúlnál sikerült a retináról fénybehatásokra reflex szemmozgásokat gerjeszteni (l. 2. k., 6. k.).

6. A funiculus cuneatus és f. gracilis érintésére nem támadt semmi féle szemmozgás (l. 3. k.).

7. A negyedik aggyomor fenekén a jobboldali facialis-abducens-acusticus tájának roncsolása a következő bilaterális szemmozgási zavarokat hozta létre. A jobboldali szem mediál-lefelé fordult és laterál hengeredett; a baloldali szem laterál-felfelé fordult és mediál hengeredett. (E szemállás megfelel annak, a mely ép állatnál létre jön akkor, ha fejét a frontál síkban 90° -nyira balra fordítjuk, midőn a bal szem lefelé, a jobb szem felfelé tekint.) A forgatásra beállani szokott nystagmicus szemmozgások teljesen kimaradtak (l. 3. k.).

8. A negyedik aggyomor fenekének a jobboldali facialis-abducens tájtól kifelé-lefelé 1 mm-nyire történt sértésénél, mely mint a görcsővi vizsgálat kiderítette, a jobboldali facialis-acusticus magvak határára esett és a jobboldali abducens magvat csak felületesen érintette a következő szemmozgási eltérések támadtak:

a) bilaterális nystagmus, mely a sértés után az állat halálaig ($47\frac{1}{2}$ óra múlva a sértés után) folytonosan megmaradt és az állat zaklatására mindig fokozódott.

b) A jobb szem mediál-lefelé fordult és laterál hengeredett; a bal szem laterál felfelé fordult és mediál hengeredett (mint a 7. sz. alatti). E szemállás azonban $\frac{3}{4}$ óra múlva megszűnt.

c) A forgatásra beállani szokott kompenzatórikus szemmozgások kimaradtak (l. 4. kis.).

9. A test három síkjában történő forgatásra beállani szokott

kompenzatórikus szemtekemozgások és rezgések az agyacsféregnek, vermis hosszában való teljes átmetszése, később pedig teljes kiirtása után is megmaradtak; általános tulajdonságaikban nem változtak csak erejükben gyengültek (l. 5. k.).

10. A negyedik agygyomor fenekén a jobboldali corpus trapezoides felületes, később mélyebb sértésére, mely mint a górcsői vizsgálat kimutatta, csupán a DEITERS-féle acusticus mag mellső végét ronsolta el: a következő szemmozgási eltérések keletkeztek. Mindjárt a felületes sértés után mindkét szemem egyenesen felfelé és lefelé tartó függélyes szemtekerezgés (nystagmus verticalis) támadt, mely a sértés mélyítésére az után kissé balra tartó diagonális nystagmussá változott által, mely állapot aztán az állat haláláig (mely körülbelől 12 óra múlva következett be) úgy maradt. A sértés mélyítése után a szemállás maradandólag a következő volt: a jobb szem lefelé-mediál fordult és laterál hengeredett, a bal szem felfelé-laterál fordult és mediál hengeredett (l. 5. k.).

II.

Adatok a forgatási nystagmus számbeli viszonyaihoz és elméletéhez.

KORÁNYI SÁNDOR-tól.

A házinyúlánál a három síkban való forgatás folytán fellépő szemmozgásokat először a mesterséges tengelyrendszer segítségével vizsgáltam és ezen vizsgálatok HÖGYES tanár kísérleteivel összhangzó eredményt adtak.*

A horizontális síkbeli forgatásnál fellépő nystagmus grafikus felvételei azt mutatták, hogy a forgatás sebességével és számával a szemlengések száma fokozódik. A lengések a forgatás elején nemcsak egyik oldalra történnek a primär állástól, hanem részben a másikkra is. A forgatás további tartama alatt a lengések csupán egy oldalra történnek és mindinkább kisebbednek, végre bekövetkezik a nystagmus második stádiuma, a bilaterál nyugvás, kevés és kis kiütésű lengésekkel megszakítva. A forgatás megszüntetésével bekövetkezik a nystagmus harmadik stádiuma, az *utónystagmus*, a melynek iránya az *előnystagmus*-éval (első stádium) ellenkező, vagyis előre tartó.

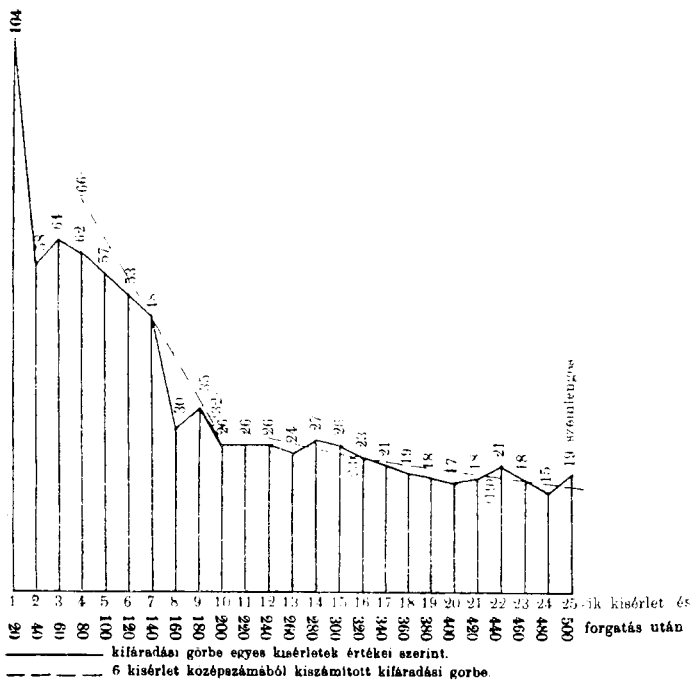
Az utónystagmust képező szemlengések szabadszemmel meg-számlálásából álló eljárásnál a számbeli eredmények hat kísérlet által adott értékek középszámából állapítottak meg. Egy kísérlet 20 körforgatásból állott egy-egy másodperc alatt. Két kísérlet között 2—3 percznyi pihenési idő tartatott.

Ezen kísérletek eredményei összeállítva az I. táblában láthatók. Ezekből következik: hogy *ugyanazon körülmények között végzett forgatások után az utónystagmus számra nézve, különböző egyéneknél igen jelentékeny ingadozásokban láthatók.*

* I. HÖGYES: Az associált szemmozgások idegmechanismusáról. I. közlemény. Érték. a Term. Tud. köréből. X. kötet. 1880.

Ha egy és ugyanazon állatnál a jobbra s a balra történt forgatások fellépő utónystagmusok számát összehasonlítjuk, a két szám egymástól szintén különbözik.

16 eset közül 10-ben a balraforgatás utáni utónystagmus több lengésből áll, mint a jobbraforgatás utáni; 6 esetben a viszony ellenkező vagy a két szám egyenlő. Az esetek többségében HÖGYES eredményével egyezően *a balraforgatás utáni utónystagmus több, mint a jobbraforgatás utáni.*



Egy és ugyanazon állatnál ha azt, egy forgatásos kísérlet utónystagmusainak lefolyása után rövid idő múlva újra új forgatás alá vetjük, és az erre keletkező utónystagmus lefolyása után, a forgatásos kísérleteket többször egymásután ismétljük úgy, hogy minden új kísérletnél a forgatások száma növekedjék, azt tapasztaljuk, hogy az utónystagmus lengés számai nagyban és egészben kevesebbek lesznek, mi arra látszik mutatni, hogy *ilyenkor a szemmozgás-asszociáló idegapparatus utoljára kifárad.*

Az 1. ábrán számosabb kísérlet után egy és ugyanazon állatnál fellépő utónystagmusok vannak összehasonlítva. A függélyes vonalak arányosak a lengés-számmal. Ezen, valamint több nem közölt kísérletből kitűnik, hogy a függélyesek végpontjait összekötő vonal, mely a nystagmust kiváltó idegmechanizmus ingerlékenységi változatainak görbéje, az 1—3. kísérletben kissé felszökik, azután ingadozva leszál, míg végre kis lejtősségű hullámzó vonalba megy át. 6 kísérleti eredmény középszámaiból alakított ilyen kifáradási görbe körülbelül parabolának felel meg.

A balra és a jobbra forgatás után fellépő (iránya szerint balnak és jobbnak nevezendő) utónystagmusok kifáradási görbei meglehetősen hasonlóak.

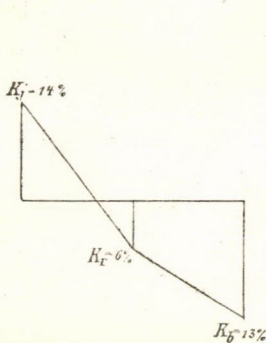
Ha az állat feje a frontál síkban elhajlítottatik, egy kompenzáló szemállás fejlődik ki, a nyelvenél a felső szem le és befordul és laterál hengeredik, az alsó fel- és kifelé fordul és mediál hengeredik. Ily körülmények közt történő horizontális forgatás alatt és után a deviációhoz a kísérlet stádiumának megfelelő nystagmus horizontális lép föl. Ezen kombinált szemmozgások viszonyait a II. tábla tünteti fel. A 2. és 3. ábra a frontál síkban kényszerfejjállások mellett végrehajtott horizontális forgatások jobb és bal utónystagmusainak különbségváltozásait jelzik összefüggésben a fejállással.

Ezen kísérleti sorozatból kitűnik, hogy *a szemek bármely deviációja sem zárja ki bármilyen irányú nystagmus horizontális létrejöttét.*

A fej állása a frontál síkban befolyásolja a szemlengések számát. Mindenekelőtt a bal és a jobb utónystagmus egymáshoz való viszonya változik. $B_j < J_j$ és $B_b > J_b$ * a 7., $B_j > J_j$ és $B_b < J_b$ az 1., 2., 3., 5., $B_j > J_j$ és $B_b > J_b$ a 4. és 8., $B_j < J_j$ és $B_b < J_b$ a 6. kísérletnél. Ha n -nel jelezzük a két oldali utónystagmusok közül a több lengésből állónak számát, k -val a kevesebből állót, akkor $\frac{100(n-k)}{k} = x\%$ képletből megkapjuk a kettő közötti különbséget százalékokban. A bal utónystagmus értéke pozitívnak vétetik és ennél fogva $B-J = +K$ ha $B > J$ és $B-J = -K$ ha $B < J$. Egy

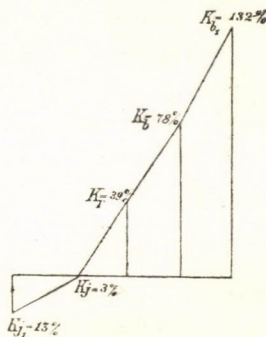
*) B = bal utónystagmus, J = jobb utónystagmus, γ = a frontál síkban jobbra, b = a frontálsíkban balra hajtott fejnél.

állatnál $k_j > k_r > k_b$ (r = rendes fejállás mellett) az 1., 2., 3., 5., és 8., $k_j < k_r < k_b$ a 4. és 7. kísérletnél. Ha $\frac{B}{J} = n$, $\frac{B_j}{J_j} = n_j$, $\frac{B_b}{J_b} = n_b$, akkor $n_j > n_r > n_b$ az 1., 2., 3., 4., 5., 8., $n_j < n_r < n_b$ a 7. kísérletnél, $n_j < n_b < n_r$ a 6. kísérletnél.



2. ábra.

K = különbség százalékban; j = jobbra,
 b = balra hajtott, r = rendes fejállásnál.



3. ábra.

Jelzések mint 2. ábránál.

Ebből látható, hogy 8 eset közül 5-ben jobbra és balra hajlott fejnél a két utónystagmus számtani viszonya ellenkezőre változik. 4-ben jobbra hajlott fejnél a bal utónystagmus több, mint a jobb, balra hajlottnál megfordítva. Egy esetben balra hajlott fejnél a bal utónystagmus több volt, mint a jobb és megfordítva. Az esetek többségében tehát a frontál síkban elhajlitott fej felfelé néző oldaláról elnevezett utónystagmus több, mint a másik, vagyis ezen esetekben $B_j > J_j$ és $J_b > B_b$. Általában pedig $B_b^j < J_b^j$ akkor, ha $B_j^b > J_j^b$. A két oldali utónystagmusok közötti különbség 8 közül 5 esetben nagyobb jobbra, mint balra hajtott fejnél, 3 esetben ellenkezőleg. 7 esetben a középfajállás különbsége nézve közép, 1 esetben szélső helyet foglal el. Ha tehát a különbségek nagyságával arányos függvények végpontjait összekötjük, úgy, hogy a rendes fejállásnak megfelelő függvény a jobbra és balra hajtott fejállásoknak megfelelők közé helyeztetik, egy folytonos görbét kapunk, vagyis $k_{j_1}^b > k_j^b > k_r > k_b^j > k_{b_1}^j$. A hányadosok szempontjából $\left(\frac{B}{J}\right)$ 8 eset közül 7-ben a rendes fejállás ismét középhez helyeztetik, 1 esetben a jobbra és balra hajlott fej közt. $n_{j_1}^b > n_j^b > n_r > n_b^j > n_{b_1}^j$.

A kísérleti nystagmus tüneteményeit összevetve HÖGYES asszociáló idegmechanizmus sémájával kitűnik, hogy horizontális forgatásnál oly szemmozgások mennek végbe, a melyekről a két labirinth ívjárataiban és korsóképű tágulataiban székelő idegvégkészülékeknek ingerületi egyensúlyzavarára kell következtetni, a mely zavar többé kevésbé szabályos időközökben visszatérő és a mely folytán az ingerület plussza a hátramaradó labirinthben hozatik létre vagy az által, hogy ezen oldal izgalma a tonus fölé, vagy az által, hogy a másiké a tonus alá helyeztetik. A forgatás megszűnése ellenkező tüneteket hoz létre, a melyek a forgatás alatt előrehaladó labirinth fokozott ingerületére vallanak. Frontál forgatásnál az alsó labirinth izgalmi túlsúlyának jelei forognak fenn. Medián forgatásnál előre a tünetek ellenkezők mint hátraforgatásnál és mind a két irányba mindkét labirinth hasonnemű és részleges izgalma mutatkozik. Mindezek olyan benyomást gyakorolnak, mintha a tárgyalt szemmozgások pusztán fizikai törvények által uraltatnának. Egy a forgatás centrumán kívül felakasztott súly a jelzett irányokban körbe forgatva az izgatott labirinth oldalára halad. Közel áll a gondolat, hogy ezen szabad súly mozgásait követi a labirinthvíz akár valószínűs áramlással, akár nyomási hullámzással. A három síkban levő ívjáratok képesítve látszanak arra, hogy a tér minden irányában történő mozgásokra megfelelő labirinthvíz-mozgásokkal válaszoljanak és ez által megfelelő szemállást hozzanak létre. Lehet még az is, hogy a csontos ívjáratokban mondhatni szabadon felfüggesztett húrtyás ívjáratok végeznek törvényszerű mozgásokat. A labirintvíz, különösen az endolympha két fizikai momentumra visszavezethető mozgásokat végezhet. Ha egy centrifugal gép függélyes tengelyére egy edényben tartalmazott folyadékot teszünk; akkor, ha a gép pl. az óramutató irányában forog, az edényben a folyadék a a sík megtartásának törvénye szerint az ellenkező értelemben kering. Ezen áramlást az edény falai által okozott akadályok lassankint megszüntetik, a mikor a folyadék az edényhez képest nyugalomban marad, a külvilághoz képest ezzel együtt mozog. Ha a forgás megszűnik, a tehetetlenség folytán a folyadék ezt tovább folytatja az eredeti irányban, azaz az előbbeni áramlással ellenkező értelemben mindaddig, míg az akadályok eleven erejét meg nem semmisítik. — Ezen keringés a halló taréjakról kiálló szőreséket ingaszerű moz-

gásba hozhatná. Ezzel meg lehetne fejteni a forgatási nystagmus három stádiumát a vízszintes forgatásnál, ámde az akadályok a vízszintes ívjáratokban a lumen jelentéktelensége és változásai folytán oly nagyok, hogy nehéz elképzelni ilyen áramlás létrejövésének eshetőségét. Ezen többek által pártolt *áramlási theoria* ellen szólanak ama kísérletek is, a melyek a fejnek a frontál síkban elfordított helyzeteiben végeztettek. Ilyenkor a vízszintes ívjáratok oly nagy mértékű hajlásba jutottak a forgatás síkjához, hogy minden áramlás ez által lehetetlenné vált, nystagmus azonban mégis jelen volt.

A másik lehetőség abban áll, hogy ha egy centrifugal gép függőleges tengelyével derékszöget képező vízszintes rúd végére keresztbe erősítünk egy vízszintes csövet, melynek két végére egy-egy manométer van erősítve és a készüléket megtöltjük vízzel, a folyadék a forgatás kezdetekor a hátramaradó manométerben felszáll, míg a másik oldaliban leszáll. Azután hullámozás közben a nyomások ismét kiegyenlítődnek; megállapodáskor az előrehaladó manométer mutat fokozott nyomásra, míg hullámozás közben a két manométer folyadékoszlopai ismét egyenlő magasságra nem jutnak. A labirintthban ilyen nyomásváltozások és hullámozások a következő módon gondolhatók el: Az endolympha a félkörös csatornáknban végzi különösen hullámozásait, miután a sacculus ellipticus és rotundus közötti összeköttetés oly kis átmetszetű vezeték által eszközöltetik, a melyen a hullámok bizonyára megtörnek. A hullám horizontális forgatás alatt a hátramaradó oldalon az utriculusból kiindulva az ampulla horizontálisba és a hártýás ívjárat másik végébe megy és itt a nyomást növeli. Ez által a hártýás ívjárat a hullámnak megfelelőleg kitégûl. Ezen tágulás és az endolympha nyomását létrehozó körülmények hasonló hullámozást indítanak meg a perilymphában; a perilympha hullám kiindulhat a csigából és a scala tympaniból a helicotreman át a scala vestibuliba, innét a vestibulumba, a vízszintes ampullába és ívjáratba jut. A hullám után a fenestra rotunda a légnyomás folytán benyomûl. Miután így az egy helyre tóduló folyadék helyet nem talál, kinyomja a fenestra ovalis hártýáját. Ezen két hártýa és a hártýás labirint h ruganyossága alkalmas arra, hogy pulzatorikus hullámozást tartson fenn.

Az előre haladó oldalon a hullám útja ellenkező: az ívjáratok-

ból a csigába. Megálláskor a labyrinthok szerepet cserélnek. Ezek a különféle hullámok a hártvás labyrinthot és ez által az idegvégkészüléket rongálják: ez lehet a nystagmust kiváltó fizikai tényező. Hogy forgatás alatt csak a hátramaradó labyrinth izgalma nyilatkozik, az magyarázható abból, hogy az előrehaladó fél ívjáratának benyomása csökken, és azonkívül az előrehaladó fél hártvás labyrinthja éppen a hatás irányában van rögzítve a csontos falhoz. Különbözik hogy mind a két labyrinthban van forgatás alatt és után ingerület, mutatják a grafikus felvételek. — Ezen felvétel mellett egy hullámnak egy szemlengés felelne meg. Ez egyszersmind magyarázná a jobb és bal nystagmus közti számbeli különbséget, miután a hártvák ruganyosságában, vagy a hullám praeformált útjaiban, vagy ezeknek a ható erő irányával való hajlásában fennálló csekély asszimmetria a jobb és bal oldal között már lényeges különbséget tehet a két oldalon fellépő hullámzás számában és időtartamában az eleje gördített akadályok különfélesége szerint. Hogy ezen különbség nem fejthető meg a két oldali idegvégkészülékek ingerlékenységének különbségéből, az kitűnik a következőkből.

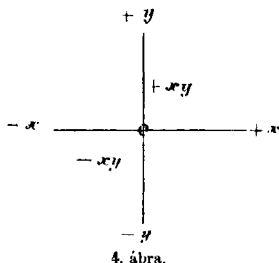
Ha felveszszük, hogy a jobb szem egy függélyes tengelyrendszer 0 pontján áll nyugalmi helyzetben (4. ábra), a jobb labyrinth izgalmi túlsúlya azt $+X$, $+Y$ irányokba terelné, míg a bal labyrinth $-X$, $-Y$ irányokban hozna létre mozgást. Miután a szem nyugalmi állapotban 0 helyzetben van, mind a két oldal reflexívének egyenlő tonus alatt kell lennie, vagyis ha az ingerület fokát J -vel jelezzük, $J_j - J_b = 0$. A tonikus ingerületet fentartja a labyrinth-víz nyomása (m) és közvetítik az idegpályák. Ennélfogva a tonus függ m -től, és az idegvégkészülék ingerlékenységétől (R), ezenkívül egy állandó tényezőtől (μ), a mely a vezetőképességet is magában foglalja, azaz $J = \mu m R$. Bilaterális nyugalomban ennél fogva $m_j R_j - m_b R_b = 0$. Ha az állat jobbra forgattatik, akkor a tonushoz a bal oldalon egy mechanikai inger járul, a mely függ m -től és más μ tényezőktől, azaz

$$J_{b_1} = m_b R_b + m_b R_b \mu = (m_b R_b) (1 + \mu).$$

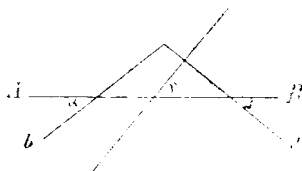
Ugyanilyen fokú balraforgatásnál $J_{j_1} = m_j R_j (1 + \mu)$.

Miután pedig $m_b R_b = m_j R_j$ és μ mind a két esetben ugyanaz, $J_{j_1} = J_{b_1}$, vagyis mind a két oldal idegvégkészülékének ingerlékenysége ugyanaz.

A számbeli különbséget, a mely a nystagmikus lengésekben a fej állása által tételeztetik fel, megfejtik ezen helyzetváltozások folytán okozott különféle szögek, a melyeket az ívjáratok a ható erővel, azaz a vízszintessel képeznek. Minél nagyobb ezen szög, annál nagyobb része vész el az ingerre nézve a mechanikai folyamat által létrehozott hullámoknak. Így azon ívjáratban, a mely a fej állása folytán közeledett a vízszinteshez, tovább fog tartani a hullámozás, mint abban, a mely ugyanezen helyzetben a vízszintessel nagyobb szöveget képez. Ha AB (5. ábra) a fej frontál tengelye, b és j a két vízszintes ívjárat síkja, ha a fejet a frontál síkban γ



4. ábra.



5. ábra.

szögnyire elfordítjuk, úgy j a vízszintessel $(j + \gamma)$, b pedig $(a - \gamma)$ szöget fog képezni.

Az itt kifejtett theoria mellett szól egy állatkísérlet, a melyet röviden közlünk. 1886 május 13. Fekete nyúl bal vízszintes ívjáratát átfúratik, a hártás labirint illető részlete átvágatik (HÖGYES módszer szerint). Műtét alatt csak a labirinth megrázkódtatása hoz létre szemmozgásokat. A félkörös csatorna megfúrása alatt heves nystagmus horizontális sinistrum vergens. A műtét után ez lassankint n. hor. dextrum vergensbe megy át, végre a bal szem mediál, a jobb laterál fordult helyzetben állapodik meg. Forgatásnál a horizontális síkban 10 forgatás után $B=12$, $J=11$. 4 óra múlva a szemek állása rendes, csupán 90° -nyi balra fordítás a frontál síkban hoz létre nystagmus horizontalist. Május 15-én 10 forgatás után $J=7$, azután a szemek jobb deviációban maradnak; $B=10$, azután primär szemállás fejlődik ki, azután az előbbi deviáció. Május 16-án halva találtatott le és mediál fordult bal, fel és laterál fordult jobb szemmel. Ezen esetből következik, hogy a bal vízszintes ívjárat me-

chanikai izgatása bal nystagmus horizontálist vált ki. Miután horizontális forgatás után mind a két utónystagmus létrejön : mindkét labyrinth ingerlékenysége meg van. A létrejött deviáció bizonyítja, hogy a labyrinthvíz kiürülése folytán a tonus alábbsszál, a nélkül, hogy az ingerlékenység szenvedne. 4 óra múlva egy labyrinthlob által okozott inger a tonust pótolja, 8 nap múlva az egész reflexio hűdetik.

Ha a nystagmus létrejövése az endolympha áramlásából következne, miután a hártás ívjárat átmetszetett, ez nem jöhetne létre. Ellenben az ezen esetben létrejövő utónystagmus megmagyarázható azon ingerből, a melyet a szabadon lógó hártás részlet ingásai közvetítenek az idegszálakhoz.

Frontál és medián síkbani forgatásnál az ívjáratokban már csak azért sem jöhet létre áramlás, mert ezek síkjai a forgatás síkjaival igen nagy szöget képeznek. A nyomásváltozások elmélete megmagyarázza ezen kísérletek tüneteit is. Frontál elfordításnál az alsó oldali labyrinth teljes izgalma érthető abból, hogy a nehézség folytán ezen labyrinth benyomása bír túlsúlylyal a másíknak ingerületi állapota fölött az által, hogy az összes labyrinthnyomás hatása az alsóoldali ívjáratokra esik, a mi az ezekhez tartozó idegrostokkal a mechanikai összeköttetésnél fogva közöltetik. A medián síkban előreforgatásnál mindkét labyrinth részleges izgalmára utaló izomösszehúzódások lépnek fel, hátraforgatásnál pedig ezek antagonistái működnek. Ennek oka bizonyára az, hogy előreforgatásnál a labyrinthvíz a labyrinth mellső idegvégkészülékeire nehezedik, míg hátraforgatásnál a hátsókra. Mindkét függélyes síkban 180° -nyi elfordításnál nyugalmi szemállás jön létre, miután mindkét labyrinth és ezeknek egyes részletei egymáshoz való normális viszonyukba jutnak a nehézséghez képest.

I. Tábla.

Sorsz.	Házinyúl	Bal utónyst.	Jobb utónyst.	Viszony köztük	Különbség százalékban	Hányados
1	Nagy fehér	$B = 48$	$J = 98$	$B < J$	$J - B = 104\%$	$\frac{B}{J} = 0,48$
2	Kis „	$B = 20$	$J = 21$	$B < J$	$J - B = 5\%$	$\frac{B}{J} = 0,95$
3	„ „	$B = 16$	$J = 17$	$B < J$	$J - B = 6\%$	$\frac{B}{J} = 0,94$
4	Nagy sárga	$B = 59$	$J = 56$	$B > J$	$J - B = 5,3\%$	$\frac{B}{J} = 1,05$
5	Kis fehér	$B = 62$	$J = 43$	$B > J$	$B - J = 44,2\%$	$\frac{B}{J} = 1,44$
6	„ „	$B = 46$	$J = 32$	$B > J$	$B - J = 44\%$	$\frac{B}{J} = 1,44$
7	„ „	$B = 36$	$J = 24$	$B > J$	$B - J = 50\%$	$\frac{B}{J} = 1,5$
8	Nagy fekete	$B = 66$	$J = 61$	$B > J$	$B - J = 8\%$	$\frac{B}{J} = 1,08$
9	Nagy fekete fehér	$B = 52$	$J = 41$	$B > J$	$B - J = 22\%$	$\frac{B}{J} = 1,27$
10	Kis sárga	$B = 52$	$J = 65$	$B < J$	$J - B = 25\%$	$\frac{B}{J} = 0,8$
11	Nagy fehér	$B = 73$	$J = 63$	$B > J$	$B - J = 16\%$	$\frac{B}{J} = 1,16$
12	„ „	$B = 55$	$J = 55$	$B = J$	$B - J = 0\%$	$\frac{B}{J} = 1$
13	Kis „	$B = 16$	$J = 17$	$B < J$	$B - J = 6\%$	$\frac{B}{J} = 0,94$
14	Nagy „	$B = 17$	$J = 15$	$B > J$	$B - J = 13,5\%$	$\frac{B}{J} = 1,14$
15	„ szürke	$B = 52$	$J = 35$	$B > J$	$B - J = 48\%$	$\frac{B}{J} = 1,48$
16	Kis sárga	$B = 107$	$J = 77$	$B > J$	$B - J = 39\%$	$\frac{B}{J} = 1,39$

B = bal utónystagmus; J = jobb utónystagmus.

II. Tábla.

Sorsz.	Házinyúl	B	J	B_j	J_j	B_b	J_b	$B \geq J$	$B_j \geq J_j$	$B_b \geq J_b$	K	K_j	K_b	$\frac{B}{J}$	$\frac{B_j}{J_j}$	$\frac{B_b}{J_b}$
1	Kis fehér nyúl	16	17	16	14	15	17	$B < J$	$B_j > J_j$	$B_b < J_b$	-8%	14%	-13%	0.94	1.14	0.88
2	U. a. j. és b. kisebb	—	—	17	16	19	21	—	$B_j > J_j$	$B_b < J_b$	—	6%	-10.5%	—	1.06	0.9
3	Nagy „ „	—	—	36	29	26	34	—	$B_j > J_j$	$B_b < J_b$	—	24%	-30%	—	1.24	0.77
4	Kis „ „	—	—	26	17	31	19	—	$B_j > J_j$	$B_b > J_b$	—	62%	63%	—	1.63	1.63
5	Nagy „ „	—	—	44	38	28	29	—	$B_j > J_j$	$B_b < J_b$	—	16%	-4%	—	1.16	0.97
6	„ szürke „	52	35	39	56	35	45	$B > J$	$B_j < J_j$	$B_b < J_b$	48%	48.7%	-28%	1.48	0.69	0.78
7	Kis sárga „	107	77	63	65	114	64	$B > J$	$B_j < J_j$	$B_b > J_b$	39%	-3%	78%	1.09	0.97	1.78
				$B_j, 34$	$J_j, 39$	$B_b, 86$	$J_b, 37$		$B_j < J_j$	$B_b > J_b$		$K_j, 13\%$	$K_b, 132\%$	$\frac{B_j}{J_j}, 08.7$		$\frac{B_b}{J_b}, 2.32$
8	Nagy fehér „	17	15	22	8	22	19	$B > J$	$B_j > J_j$	$B_b > J_b$	13%	175%	10.9%	1.14	2.75	1.15

B = bal, J = jobb utónystagmus; j = jobbra, b = balra hajtott fejállásnál; K = százalékos különbség, a hol $B - J = + K$ ha $B > J$, és $B - J = -K$ ha $B < J$.

A MAGYARORSZÁGI PIÓCZÁK FAUNÁJA.

(Dr. ÖRLEY LÁSZLÓ-tól.)

(Kivonat.)

Magyarország pióczafaunája rendszeresen ismertette mind ez ideig nem lett. Szerző tehát, azon anyag feldolgozása által, melyet a m. tud. akadémia math. és természettud. bizottságának segélyezésével több éven át végzett kirándulásai alkalmával gyűjtött, e hiányon segíteni iparkodott. De, hogy lehetőleg teljes képet adhasson pióczafaunánkról, munkájának megírásánál, a muzeumainkban elhelyezett anyagot és másoknak a gyűjtését is tekintetbe vette. Csak így volt lehetséges, hogy *Trencsén, Zólyom, Bars, Szepes, Bihar, Fehér, Pest, Vas* és *Somogy* megyék, továbbá *Budapest* és *Fiume* városok, nemkülönben *Erdély* faunájához adatokkal járulhasson.

Minekutána szerző a piócák rendszerére vonatkozó újabb irodalmat ismerteti, áttér a rendszeresítésnél mérvadó jellegeknek a tárgyalására. E fejezetben különösen a test metameráinak az alkotásával foglalkozik s azt külső jellegekben is, az u. n. metamérés érző szemölcsökben és légzőhólyagesákban felismeri. Ő a metamérák alkotását a családoknak és nemeknek jellegzésénél legelőször értékesíti s ha annak a meghatározásban nem is, de a fajoknak filogenetikus megállapításában mégis nagy jelentőséget tulajdonít. A metamérák alkotásában nyilvánuló hasonlatosság folytán szerző a *Hirudo* és *Hamopis* nemeket összevonja.

Ezután áttér a rendszer tárgyalására, a családoknak, nemeknek és fajoknak a leírására, melyeket előzetesen analitikus táblákban ismertet. A rendszeres részből kitűnik, hogy eddig hazánkból 25 faj és 34 válfaj ismeretes, beleértve szerzőnek 5 új fáját (*Trocheta cylindrica*, *Nephelis verrucosa*, *Clepsine sabariensis*, *mega-*

cephala et striata) és 3 új válfaját (*Aulastoma gulo* var. *paucidens* et *tatricum*; *Clepsine sexoculata* var. *danubiensis*).

Különös érdekű, hogy szerző a *Trocheta* nemből is talált példányokat, melyek csak Afrikából, Délfranciaországból s újabban Angliából lettek ismertetve. A fajok közül hazánk faunájára különösen jellemzők a *Trocheta cylindrica* és a *Nephelis verrucosa* nevűek, melyek közül az előbbeni a Besztercze folyóból, az utóbbi pedig az ó-budai melegforrás vizéből származik. A szerző által felállított válfajok is igen jellemzők hazánk faunájára; ezek nem egyszerű színvarietások, hanem olyanok, melyek szerkezetükben is eltérnek a törzsalaktól. Közülük a lópióczának ritka fogú (*paucidens*) és kék (*tatricus*) válfaját emeli ki, melyek már a Visztula vízrendszeréhez tartozó helyeken, a Poprád vizében és a csorbai tóban élnek. Ez utóbbi hely a legmagasabb pont (1371 méter) hol eddig pióczákra akadt.

Szerző nagy figyelemmel van a fajoknak helyes megnevezésére s synonymjaiknak pontos felsorolására is, melyre előbbi írók nagyobb gondot nem fordítottak. A meghatározási táblák, az új fajok és válfajok latin nyelven is leiratnak.

A MAGYARORSZÁGI TETRAGNATHA-FÉLÉKRŐL.

LENDL ADOLF műegyetemi tanársegédétől.

(Kivonat.)

Az idevonatkozó fajok alak, szervezet, színezet és életmód tekintetében egymáshoz oly hasonlóak, hogy biztos megkülönböztetésük sok esetben igen meg van nehezítve, különösen azért, mert az egyes fajokhoz tartozó egyének egymás között is mutatnak kisebb-nagyobb eltéréseket. Még az állandóbb jelekben, úgymint testalkat, lábhosszak, szemállás, csápfogazás, stb.-ben is nyilvánulnak gyakran különbségek az egy faj példányai között és így könnyen látható be, miért uralkodott oly sokáig zavar, főképen az európai fajokban.

Újabb időben több figyelembe véve ezen pókokat, mint külön alcsaládot foglalták össze *Tetragnathinae* elnevezés alatt: ide számítva a *Pachygnatha*¹ és a SIMON által felállított *Eucta*² nemet is, eddig négy idetartozó genusnak képviselőit találták Európában. A fajok száma nem nagy, de ezek közül is Magyarországból eddig csak egynehány volt ismeretes; újabban azonban a következő magyarországi fajokat találtam, melyek között több új is van. És pedig: *Eucta lutescens* nov. sp., *Eugnatha striata* L. K., *Eugnatha picta* nov. sp., *Tetragnatha obtusa* C. K., *Tetragnatha nigrita* nov. sp., *Tetragnatha extensa* L., *Tetragnatha extensa* var. *deliblatensis* var. nov., *Tetragnatha extensa* var. *montana* (E. S.), továbbá *Pachygnatha Degeeri* Sud. *Pachygnatha Listeri* Sud. *Pachygnatha Clercki* Sud.

¹ Berthou, Vers. einer natürl. Anordn. der Spinnen.

² E. Simon, Les Arachnides d. France. Tom. V. part. I. pag. 5.

Ezen magyarországi fajok közül különösen kiemelendők: *Eucta lutescens*, *Eugnatha picta* és *Tetragnatha extensa* var. *deliblatensis*, melyek a délmagyarorszáoi homoksivatag jellemző alakjai közé tartoznak és Deliblaton gyűjtettek; továbbá *Tetragnatha nigrita*, mely szintén délmagyarországi faj. *Eugnatha srtiata* eddig az irodalomban Magyarországból nem volt említve, ép úgy *Tetragnatha extensa* var. *montana* sem, melyet E. SIMON Franciaországból írt le külön fajnak, de én a *T. extensa* válfajának tartom.

1887. FEBRUÁR 14.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KONKOLY MIKLÓS t. t. előterjeszti *«a magyar korona területén 1886-ban tett hullócsillag-megfigyeléseket»*.

2. HORVÁTH GÉZA l. t. értekezik *«a gubacsképző levéltetvek mézgás ráladékáról»*.

(L. a 130. lapon.)

3. SZABÓ JÓZSEF r. t. bemutatja KOCH ANTAL l. t. értekezését *«a brassói hegység földtani szerkezetéről»*.

4. KRENNER JÓZSEF r. t. értekezik *«az akanthit és természetes ezüstkénegről»*.

(L. a 137. lapon.)

5. THAN KÁROLY r. t. ismerteti *«a tata-tóvárosi főforrás kémiai vizsgálatát»*; ugyane tárgyhoz még hozzá szólnak FODOR JÓZSEF és SZABÓ JÓZSEF r. tagok.

(L. a 142. lapon.)

6. KÖNIG GYULA l. t. előterjeszti KÜRSCHÁK JÓZSEF közleményét *«a körbe és kör körül írt sokszögekről»*.

(L. a 153. lapon.)

A GUBACSKÉPZŐ LEVÉLTETVEK MÉZGÁS VÁLADÉKÁRÓL

HORVÁTH GÉZA 1. tagtól.

Tudvalevő dolog, hogy az aphidák bizonyos fajai tápláló növényeiken sajátos, de mindig igen jellemző gubacsokat idéznek elő. Különösen gyakoriak az efféle gubacsok a szilfán, a nyárfán, meg a terpentín-cserjén (*Pistacia terebinthus*).

E gubacsok akként keletkeznek, hogy tavasszal a téli petéből kikelt szárnyatlan levéltetű a fiatal levélkét vagy ritkábban a fiatal hajtást (*Pemphigus bursarius* L.) szipókájával megszurja és aztán folytonosan szivogatja. A megszurtt részekben a folytonos szivogatás következtében csakhamar sejtszaporodás támad, a növény szövete megduzzad és lassanként kifejlődik a jellemző gubacs, melynek belső üregében a rovar többszöri vedlés után végre eléri tökéletes fejlettségét. Ekkor szűznemzés útján szaporodni kezd és fiatal ivadécai, ép úgy mint ő, a gubacs belső falába szurják szipókájukat s abból táplálkoznak.

Ha egy ilyen gubacsot nyár elején közelebből megvizsgálunk, benne az anyarovaron kívül számos fiatal rovarot találunk; valamennyien fehér pelyhes váladékkal vannak borítva. E finom pehely, mely a rovar hátán nyíló bőrmirigyek váladékát képezi, és mely nemesak a gubacs képző fajoknál, hanem több más szabadon élő aphidánál és sok pajzstetűnél is előfordul, kémiai összetételére nézve alkalmasint ugyanazon alkatrészekből (cerolein, cerotinsav és myricin) áll, mint a méhviasz; csak az egyes alkatrészek aránya lesz más.*

* Erre enged következtetni a *Ceroplastes Rusci* L. nevű pajzstetű viasznemű váladékának összetétele, melyet F. SESTINI elemzett. (Relazione intorno ai lavori della R. Stazione di Entomologia agraria di Firenze per gli anni 1877—78. Parte scientifica, p. 145.)

Az aphidák gubacsai e viasznemű pelyhen kívül azonban még egy más váladékot is tartalmaznak, mely a rovarok és pelyhes váladékuk között számos kisebb-nagyobb szürkés gyöngyfényű golyócska alakjában jelentkezik. E golyócskák apró gyöngyszemekhez hasonlítanak és egy sajátságos átlátszó, víztiszta, nyúlós és ragadós anyagból állanak. Felületük szennyesfehér porral van behintve s ez okozza, hogy sem más tárgyakhoz nem tapadnak, sem azokat meg nem nedvesítik, sőt ha sima papíros vagy üveglapra öntjük, mint a higanygolyócskák szanaszét futnak.

A golyócskák felületét borító fehér por nyilván nem egyéb, mint az előbb említett viasznemű pelyhes váladéknak rájuk tapadt részecekéi. Ha két golyócskát vigyázva összetolunk, vagy ha több golyócskát üvegbe téve jó erősen összerázunk, akkor egymással egy nagyobb gömbbé összefolynak. Hasonló módon növekednek az eleinte alig mákszemnyi golyócskák a gubacsokban is.

Ugyanis a mint a szél az ágakat a rajtuk függő gubacsokkal együtt idestova hajtogatja, a golyócskák is lassanként összerázkódnak és összefolynak. Azért a nagyobb gubacsokban nyár derekán rendszeren már kendermag- vagy borsónagyságu efféle gömbökre akadunk. Sőt azok a nagy szőrös körtealakú gubacsok, melyeket a szilfán a *Schizoneura lanuginosa* Hart. idéz elő, néha csak egyetlen egy nagy mogyorónagyságu cseppet tartalmaznak.

Azokban a gubacsokban, melyek kezdettől fogva mindig nyitva maradnak (*Schizoneura Ulmi* L., *Pachypappa marsupialis* Koch), az apró golyócskák nem igen szoktak ilyen nagyobb cseppekké összefolyni, mert az ág minden megrezzenésére kihullanak és e miatt nem igen gyűlhetnek meg nagyobb mennyiségben. A teljesen zárt gubacsokból ellenben csak akkor szabadulhatnak ki az összeverődött cseppek, a mikor az érett gubacsok bizonyos helyeken megrepedeznek, hogy a bennük fejlődött szárnyas levéltetvek kirepülhessenek. De sok gubacsban, kivált ha repedéseik nem lefelé néznek, még ekkor is benne marad az összes váladék vagy legalább egy része, s ott lassanként megsűrűsödik és végre egészen megkeményedik. Leggyakrabban található ilyen megkeményedett darabokat nyár vége felé a *Schizoneura lanuginosa* Hart. elhagyott száraz gubacsában.

Az aphida-gubacsokban található eme sajátságos anyagról a

mult század óta már több író említést tett, a nélkül azonban, hogy azt valaki tüzetesebb vizsgálatra méltatta volna. Természete és chemiai alkotása mai napig ismeretlen volt. Sőt még származása is sokáig nyílt kérdés volt; mert ámbár a legtöbb író megegyezett abban, hogy az a rovarok váladéka, két angol buvár még újabb időben is legalább részben a gubacs falaiból kiszivárgott nedvnek tartotta.

A német báró GLEICHEN, a ki mult században a szilfán élő aphidákat nyolcz évig nagy kitartással észlelte, már 1770-ben kifejezte abbeli sejtelmét, hogy a gubacsokban található nedvesség talán a levéltetvek ürülékéből származik; a kitünő svéd buvár DE GEER pedig 1773-ban határozottan kimondta, hogy a gubacsokban levő golyócskák a levéltetvek váladékai, illetőleg ürülékei. «Ce sont les excréments des pucerons, que j'ai moi-même vu sortir par petites gouttes de leur derriere» — írta DE GEER igen helyesen.*

Az újabb szerzők közül KESSLER (1878) és COURCHET (1879) ebben a nézetben vannak. BUCKTON (1876) az apró golyócskák származásáról hasonló értelemben nyilatkozik, de a nagyobb cseppekről — M'LACHLAN-nal együtt (1866) — valószínűbbnek tartja, hogy azokat a gubacs falai izzadják ki. Eme nézetnek azonban nincsen semmi helyes alapja, mert — mint már említettem — a nagyobb cseppek csak az apró golyócskák összefolyásából keletkeznek. BUCKTON azért kételkedik a nagyobb cseppek állati eredetében, mert azok szerinte aránylag igen nagy mennyiségben vannak a gubacsokban. De ha meggondoljuk, hogy azokban a nagy gubacsokban, a melyekben e váladék nagyobb mennyiségben fordul elő (*Schizoncúra lanuginosa* Hart.), körülbelül 200 rovar hetekig él és fejlődik, akkor nem fogunk csodálkozni, hogy ürülékük az alatt az idő alatt annyira megszorodik.

Igaz, hogy vannak gubacsok, melyek falaiból bizonyos anyagot kiizzadnak; ilyenek péld. a terpentín-cserjén élő *Pemphigus cornicularius* Pass. és *utricularius* Pass. gubacsai, a melyeknek szövetéből sajátos olajos gyanta szokott kiszivárogni. De azért ezenkívül mindamellett ott található belsejükben még az a nyúlósragadós váladék is, mely eleinte apróbb golyócskák, később nagyobb

* DE GEER, Mémoires pour servir à l'histoire des Insectes. III. p. 86

cseppek alakjában mutatkozik, és melyet a gubacsokban fejlődő levéltetvek parányi cseppek alakjában alfelükből választanak ki.

E váladék természete és chemiai összetétele, mint említém, eddig merőben ismeretlen volt. Azok a szerzők, a kik róla megemlékeztek, az apró golyócskákat hol vizcseppeknek («kugelförmige kleine und grössere Wassertropfen» Koch) hol fénylő, szintelen gömbidomú testeknek («shining, colourles and spherical bodies» Buckton) nevezték, — a nagyobb cseppeket pedig fehères sűrű folyadéknak («weissliche, dicke Flüssigkeit» KALTENBACH) vagy kellemetlen édes ízű vizes anyagnak («watery substance which has a mawkish sweet taste» Buckton), majd czukros nedvnek («umore zuccherino» PASSERINI), mézgás-czukros folyadéknak («liquor gummoso-saccharinus» PASSERINI), vagy átlátszó mézgás anyagnak («matière gommeuse ou visqueuse et transparente» DE GREER) tartották.

Chemiai alkotásáról egyedül csak KESSLER mondott röviden annyit, hogy e váladék fehérjét («Eiweisstoff») tartalmaz; * de ez az állítás, mint alább látni fogjuk merőben téves és helytelen.

Legközelebb járt a valósághoz RATZBURG, a ki 1844-ben a *Schizonera lanuginosa* Hart. gubacsaiban található nyúlós nedvről megírta, hogy az «seine gummiartige Natur dadurch verräth, dass er gegen den Winter wie Gummi-arabicum eintrocknet», és hogy az elszáradt gubacsokban télen találhatók «hellere und dunklere bald kleinere bald grössere Concretionen, welche in kochendem Wasser sich sehr leicht lösen und wie Gummi-arabicum gebraucht werden können. **

A múlt őszön alkalmam volt e levéltetű-faj száraz gubacsaiából ilyen konkrétumokat, a levéltetvek beszáradt és megkeményedett váladékát Farkas pestmegyei pusztán nagyobb mennyiségben gyűjteni. A gyűjtött mennyiség elegendő volt arra, hogy ezt az anyagot tűzetesebben meg lehessen vizsgálni.

A gubacsokban a megkeményedett váladékból hol egy, hol több darab található. A legkisebb darabok alig kendermag-nagysá-

* Dr. H. F. KESSLER. Die Lebensgeschichte der auf *Ulmus campestris* L. vorkommenden Aphiden-Arten. Cassel, 1878. p. 24.

** RATZBURG. Die Forst-Insecten. III, p. 220.

gúák, míg a legnagyobbak akkorák mint egy-egy mogyoró és egy grammnál is nehezebbek. Alakjuk a száraz gubacs belső felületének megfelelően szabálytalan, gömbölyű, hosszukás, görbe, rendesen kisebb-nagyobb dudorodások- vagy elágazásokkal. A legtisztább darabok sárgák, áttetszők, gyengén fénylő síma felülettel; a reájok tapadt álcabőröktől, portól és más effélettől szennyeződött darabok ellenben sötétebb színűek, sárgásbarnák. barnák, sőt néha majdnem szurokfeketék.

A chemiai vizsgálat, melyet Dr. LIEBERMAN LEO úr, a budapesti állami vegykísérleti állomás főnöke volt szives megejteni, világosan kiderítette, hogy RATZEBURG sejtelve csakugyan helyes volt, és hogy e váladék valósággal *mézga* (gummi).

Erre mutatnak már fizikai tulajdonságai is, a mennyiben tisztán előállítva mézga tapintatú és kinézésű fehér anyagot képez, a mely ép úgy ragad mint a mézga, és mely hideg vízben csekélyebb mértékben, de forró vízben igen jól oldódik, alkoholban oldhatatlan.

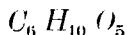
Chemiai összetétele légszáraz állapotban és hamumentesen a következő:

$$C = 45.20$$

$$H = 7.15$$

$$O = 47.65$$

Ezek az elemzési adatok körülbelől a következő képletnek felelnek meg:



A szóban forgó váladék tehát szénhydrát, a melynek képlete hasonlít a keményítő, dextrin és más efféle anyagok képleteihez. Többi tulajdonságaira nézve azonban ezektől lényegesen eltér és határozottan a mézgák közé tartozik; de nem arabinsav, a melynek képlete $C_{12} H_{22} O_{11}$. A különbség e váladék és az arabinsav között azonban nemcsak ebben a képletben rejlik, hanem főleg abban a képességben, a melylyel a polározódás síkját elforgatja. Míg ugyanis az arabinsav speczifikus forgatási képessége $\pm 35^\circ$ körül ingadozik, addig e váladék speczifikus forgatási képessége sokkal jelentékenyebb, t. i. mintegy 20° C. hőmérséklet mellett meghatározva nátriumfényenél $(\alpha)_D = +156.7^\circ$.

E miatt a rendkívül nagy forgatási képessége miatt Dr. LIEBERMAN úr e határozottan állati származású új mézga-fajta megjelölésére az «*allati dextran*» nevet javasolja.

Chemiai reakciói közül említést érdemelnek a következők:

Vizes oldata káli- vagy nátronluggal és rézoldattal főzve, nem mutat semmi redukeziót.

Kénsavval csak *hosszas* főzés után változik át ezukorrá, mely rezet redukál és erjedésre képes.

Rézgáliczoldattal és káliluggal ép olyan természetű kékeszöld csapadékot ad, a minőt az arabinsav.

Közömbös eczetsavas ólommal nem ad csapadékot, és ha ezen oldatához kénhydrogént adunk, nem keletkezik csapadék, hanem sötétbarna tiszta oldat, mely ugyan ilyen színnel szűrődik.

Bazikus eczetsavas ólommal csapadékot ad.

Jódoldattal nem festődik vörös színre, valamint pikrinsav és káli sem idéznek elő benne semmiféle reakziót. Nátronnal forralva csak hosszabb idő múlva lesz világossárga.

Minthogy ez új mézga-fajta bővebb és részletesebb chemiai ismertetését Dr. LIEBERMAN úr más helyen fogja közzétenni, elégségesnek tartom itt a fennebbi adatok közlését.

Végre még megemlíthetem, hogy a szilfán a *Schizoneura lanuginosa* Hart. gubacsaiiban található efféle váladékot néhol a köznép is ismeri és orvosságnak használja. Így Olaszországban a parasztok június vége felé gyűjtik és «olio di S. Giovanni» név alatt sebekre használják.* Franciaországban, «eau d'orme» név alatt jó szernek tartják szemfájás ellen; megsűrűsödött állapotában «baume d'ormeau»-nak nevezik és mellbajoknál használják.**

*

Az itt előadott észleletek és vizsgálatok főbb eredményei a következő tételekben foglalhatók össze:

1. Az aphida-gubacsokban található gyöngyszínű apró golyócskák és nagyobb cseppek a gubacsokban élő levéltetvek ürületei.

* PASSERINI. Gli Alfidi con un prospetto dei generi ed alcune specie nuove italiane. Parma, 1860. p. 5.

** M. C. COOKE. Entomologist's Monthly Magazine. III. p. 190.

2. Ez az ürület kizárólag mézgából áll.

3. Ez az eddig ismeretlen sajátságos mézga-fajta («állati dextran») különösen avval az optikai tulajdonságával tűnik ki, hogy a polározódás síkját rendkívül nagy mértékben jobbra forgatja.

* 4. Be van bizonyítva, hogy az állati szervezet szintén képes mézgát kiválasztani.

Az utolsó tételt úgy chemiai, mint állattani szempontból kiváló fontosságúnak tartom. Eddig ugyanis általánosan azt hittük, hogy mézga kizárólag csakis növényekben képződhetik, és úgy tudtuk, hogy mézgát semmiféle állat sem szokott kiválasztani. Az általam előadottakból azonban világosan és minden kétséget kizáró módon kitűnik, hogy mézga az állati szervezetben is képződhetik, és hogy az egy rovarcsoportnak normális váladékát képezi.*

* STÄDELER 1859-ben (*Annalen der Chemie und Pharmacie*. CXI. p. 26. röviden jelezte ugyan, hogy a cserebogárban és selyemhernyóban, meg a folyami rák májában és kopolyúiban mézgát (gummit) talált; de ebbeli észlelete egészen egyedül áll és más buvárok részéről eddig tudtommal még nem lett megerősítve.

AZ AKANTHIT ÉS A TERMÉSZETES EZÜSTKÉNÉG.

KRENNER JÓZSEF r. tagtól.

A természetes ezüstkénegnél Ag_2S , mint ismeretes, két módosulatot különböztetünk meg, a *szabályost*, az *argentitet* és a *rhombost*, az *akanthitet*. Az utóbbiról az ismeretes, hogy a természetes rézkéneggel Cu_2S -sel isomorph.

Míg a szabályos ezüstsulfid már régóta ismeretes, addig a rhombost csak 1855-ben* fedezte fel KENNGOTT, Joachimsthalról származó ércpéldányokon, és hegyes tövisalakú kristályai után nevezte el. Később DAUBER** a Freibergi akanthitról igen fáradságos és beható vizsgálatokat közölt. Az utóbbi ezen anyagon eszközölt igen sok és pontos mérésekből, a melyeknek kiegyenlítésénél a legkisebb négyzetek elméletét alkalmazta, szintén a *rhombos* rendszert vezette le, minek következtében a KENNGOTT-féle közlemény által érlelt nézet, hogy az ezüstkénég rhombosalakú is lehet, tehát dimorph anyag, még inkább meggyökeredzett. Ugy hogy ezen idő óta nem csak általános az a nézet, hogy az ezüstsulfid dimorph, hanem hogy a rhombos faj — tekintettel alakjára és ikerképződésére — isomorph is a rézkéneggel.

DAUBER számos ábrában ezen ezüstércz gazdag kombinációit vezeti elénk, a melyeken nem kevesebb mint 33 parciális alakot észlelhetett.

A k. magyar természettudományi társulat által a magyar ásványok megvizsgálásával megbízva, szükségessé vált tekintettel bizonyos selmeczbányai argentitekre, KENNGOTT és DAUBER közle-

* Sitzungsber. Wien. Akad. XV. 234. 1. Pogg. Ann. XCV. 462. 1.

** Sitzungsber. Wien Akad. XXX. IX. 685. 1.

ményeit is felülvizsgálni, a mi azonban az említett buvároktól eltérő eredményekre vezetett.

Válasszuk ki a DAUBER által bemutatott kombinációk közül bármelyiket, például a prizmaszerű l. c. IV. tábla 23. ábra által érzékített igen szép kristályt, és gondoljuk ezen kristályt* a főtengelye körül 90° -kal forgatva, úgy hogy tehát a és b betű és ezekkel együtt a melléktengelyek sorrendje felcseréltetik. Ha már most tekintetbe vesszük a DAUBER által a hasonló nevű lapoknál adott szögértékeket, akkor egyelőre a föllapokat szemügyre véve, *szabályos kombinációt* látunk előttünk az úgynevezett «rhombos állásban», még pedig eltorzult kifejlődésben.

Az új, tehát a szabályos rendszerre vonatkozott állásban lesznek

az oldallap a (DAUBER b') és a doma d köblappá,
 az oldallap b (DAUBER a) véglap c és pyramis p dodekaederlappá,
 a prizma m a doma o és a pyramis s ikositetraederlapokká 211,
 n a 210 tetrakishehexaederre,
 k a 231 tetrakontaoktaederre.

DAUBER felvesz bd -re

$$bd = 45^\circ 9'5''$$

a mi feltételünk szerint ez volna 45° .

DAUBER nél

$$bd = 44^\circ 27' - 45^\circ 44'$$

14 észlelésből, ebből kiszámítja

a számtani középértéket	45° 12' 1,
a súlyértéket	45° 10' 3,
és	45° 9' 5

értékhez jut utóljára. Ugyanő találta az

$$am = 34^\circ 22' - 35^\circ 28'$$

határértékeket 12 meghatározásnál, a melyből

a számtani középérték	34° 49' 5,
a súlyérték	34° 45' 8,
hogy végre	34° 33 jusszon.

* Tekintettel bizonyos chilii alakokra.

A szabályos érték az első esetben, azaz a hexæder hajlása a dodekaederhez 45° és ez a két észlelési határérték között fekszik, a minimál értéktől $0^\circ 33'$, a maximalértéktől $0^\circ 44'$ -cel különbözik.

A második esetben a hexædernek hajlása az ikositetraéderéhez 211 lesz $35^\circ 16'$, ez az érték is a DAUBER által észlelt határértékeken belül fekszik, a mennyiben a minimalis értéktől $0^\circ 54'$ a maximalistól pedig $0^\circ 12'$ -cel tér el. Az összehasonlítás czéljából közlöm a következőkben DAUBER-nek még néhány észlelési adatát, összehasonlítva ezeket a tessulár szögértékekkel:

Dauber-nek az akanthton észlelt határértékei		Szabályos alakok szögértékei		
<i>am</i> , 100.110	$34^\circ 22' - 35^\circ 28'$	Hex. Ikos.	100.211	$35^\circ 16'$
<i>bm</i> , 011.110	$55^\circ 2' - 55^\circ 35'$	Dod. Ikos.	011.211	$54^\circ 44'$
<i>ad</i> , 100.001	$44^\circ 27' - 45^\circ 44'$	Dod. Hex.	011.010	45°
<i>dc</i> , 011.001	$44^\circ 15' - 45^\circ 15'$	Hex. Dod.	010.011	45°
<i>dd''</i> , 011.011	$89^\circ 9' - 89^\circ 59'$	Hex. Hex.	010.001	90°
<i>mp</i> , 110.111	$28^\circ 47' - 30^\circ 31'$	Ikos. Dod.	211.110	30°
<i>pc</i> , 111.001	$59^\circ 16' - 61^\circ 8'$	Dod. Dod.	110.011	60°
<i>ak</i> , 100.121	$40^\circ 50' - 42^\circ 38'$	Dodek. Tetrak.	011.231	$40^\circ 54'$
<i>lk</i> , 111.121	$18^\circ 41' - 19^\circ 50'$	Dodek. Tetrak.	110.231	$19^\circ 6'$
<i>md</i> , 110.011	$65^\circ 50' - 67^\circ 18'$	Ikos. Hex.	211.010	$65^\circ 54'$

A DAUBER által az akanthtit fölappjain nyert szögértékek ugyanazok, melyeket a legjobb argentitkristályok mérésénél nyerünk, a hol $\frac{1}{2}$ egész 1° -nyi különbségek közönséges jelenségek.

Ilyen roppant nagy differenciáknál a legkisebb négyzetek methodusának alkalmazása elveszti minden jelentőségét, ha csak az észlelések száma nem szaporíthatnák, még pedig rendkívül sok kristályra terjesztetnék ki.

A DAUBER észlelte 33 alak átmegy a következő tessulár alakokba.

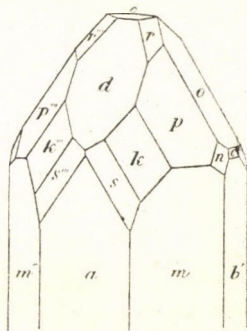
Akanthit			
	mint		
	rhombos	szabályos	
a	100	100	} Hexæder
d	011	010	
b	010	01 $\bar{1}$	} Dodekæder
c	001	011	
p	111	110	} Oktæder
a	120	11 $\bar{1}$	
o	101	211	} Ikositetræder
m	110	21 $\bar{1}$	
s	131	12 $\bar{1}$	} „
χ	113	121	
γ	504	522	} „
τ	210	411	
u	201	411	} „
e	301	611	
t	203	433	} „
φ	508	544	
i	506	533	} „
ϕ	801	16.1.1	
σ	14.15.13	14.14.1	Triakisoktæder
n	211	210	} Tetrakisohexæder
μ	122	120	
k	121	23 $\bar{1}$	} Tetrakontaoktæder
r	123	251	
λ	143	27 $\bar{1}$	} „
δ	163	29 $\bar{3}$	
ε	183	2.11.5	} „
y	518	10.9.7	
z	534	10.9.1	} „
l	534	10.7.1	
x	214	453	} „
δ	241	46 $\bar{3}$	
β	152	27 $\bar{3}$	} „
h	125	273	

A miből kiviláglik hogy a freibergi akanthit rendkívül dúsan kombinált anyag, a mennyiben kristályain a hexaéder, dodekaéder és oktaéder alakokon kívül egy triakisoktaéder, egy tetrakishexaéder, és nem kevesebb mint nyolcz- ikositetraéder és tizenkét tetrakontaoktaéder lép föl, és ha ezek ez alakok együttesen egy akanthit kristályon jelelnének meg, akkor azon 842 határlapot számálhatnánk.

Az akanthit ikertörvénye is megfelel az argentit ikertörvényének a mennyiben az ikerlap DAUBER szerint o , a mi a transponálás után az ikositetraéder 211-nek felel meg.

A többi akanthitokról röviden szö-
hatok.

A KENNIGOTT-féle Joachimthali akantit nem egyéb mint az ikositetraédernek azon mercedriája, a melyben többé kevésbé jól, a 211 , 121 , $2\bar{1}1$, $1\bar{2}1$, $21\bar{1}$, $\bar{1}21$, $2\bar{1}\bar{1}$, $\bar{1}\bar{2}1$, $21\bar{1}$, $12\bar{1}$, $2\bar{1}1$, $1\bar{2}\bar{1}$, $2\bar{1}\bar{1}$, $\bar{1}2\bar{1}$, $2\bar{1}\bar{1}$, $\bar{1}\bar{2}\bar{1}$, lapok vannak kifejlődve a töviszerű kristályon.



A chilii Bocomáról származó akanthitnál a rhombos prizma az ikositetræder 211, a makrodom szintén az, a piramis a dodekæder.

A mi végre a GROTH-féle akanthitot illeti Annabergről, annál a a hexæder, p és c a dodekæder, $\nu = 103$ a triakisdodekæder 233, $w = 141$ megfelel $25\bar{3}$ és π 161 pedig a $27\bar{5}$ tetrakontaoktædernek.

A mondottak alapján következik, hogy az ezüstkéneg Ag_2S egymagában nem kristályodik rhombosan, tehát a rézkéneggel, redruthittal Cu_2S nem is isomorph.

Végre még megjegyzem, hogy a redruthit az akanthittal való isomorphiájának tana egyik főtámaszát képezi, az argantosulfid újabb atomistikus írásmódjának, a mely, minthogy ezen tan a föntebbiekben megezáfoltatott, szintén elveszti egyik alapját.

A TATA-TÓVÁROSI FŐFORRÁS CHEMIAI VIZSGÁLATA.

THAN KÁROLY rendes tagtól.

Múlt évben a fővárosi végleges vízmű tárgyában tartott vegyes bizottság ülésében szóba jött a főváros ellátása a tata-tóvárosi források vizével. Ez alkalommal az elnöklő polgármester úr felszólította az egyes szakértőket ezen források vizeinek tanulmányozására. Egyrészt e felszólítás, másrészt pedig a források tulajdonosa, Eszterházy Miklós gróf úr kívánságának megfelelőleg a tóvárosi park főforrásának vizét szabatos vegyi vizsgálat alá vettem.

A kellő előmunkálatokat a helyszínén részint magam végeztem, részint tanítványaim eszközölték. Az analízis technikai részét vezetésem alatt Neumann Zsigmond ur kiváló gonddal végezte a m. kir. egyetem vegytani intézetében. A kivitel lényegileg azon módszerek szerint történt, melyeket a városligeti ártézi kút vizének vizsgálatánál követtem.

A víz főtömege, melyből a mennyiségi analízis eszközöltetett, 1886. június 4-én lett gondosan, lehetőleg a főforrás közepéből összegyűjtve. A forrás hőmérsékét egy literes üvegbe elhelyezett igen pontosan javított Geissler-féle hőmérővel határoztam meg, mely egy félóránig 2—3 méter mélységben lógott a forrás közepén, később hasonló módon észlelte Neumann úr egy nem ellenőrzött közönséges hőmérővel. Az eredmények a következők:

	A forrás hőmérséke	A levegő hőmérséke
1886. márczius 28-án délben	20.74°C	14.4°C
» június 4-én	21.10°C	27.5°C

Ugyancsak 1886. márcz. 28-án délután Tomka malom hídja alatt a főforrás eredetétől néhány 100 meter távolságban a csatornában lefolyó víz hőmérséke 20.48°C volt.; a lehülés e távolságban tehát 0.26°-ot tett ki.

E nagyszerű forrás vize kristály tiszta, teljesen színtelen és szagtalan, üdítő ízű, gondosan gyűjtve az üvegben heteken, sőt hónapokon át sem mutat semmi üledéket vagy zavarodást. Kémha-

gása közömbös. Szárazra bepárolva hófehér maradékot ad, mely vízzel kivonva gyengén alkalikus hatású.

A főbb alkotó részek ugymint a calcium, magnesium, a szén-sav, kénsav, kovasav és chlor két ízben határozattak meg, a többiek egyszer. A követett módszerek ismeretesek lévén, nem tartom szükségesnek ezek részletes közlését; mivel azonban a minőségi vizsgálatnál nevezetesen a nitrítok kikeresésénél sajátos tények derültek ki, nem tartom feleslegesnek, hogy az ide vágó tapasztalatok lényegét felemlítsem.

Ammoniak a Nessler-féle kémszerrel egyáltalában nem volt kimutatható, sem közvetlenül, sem a lepárolásnál $\frac{1}{1000000}$ ellenőrző próba mellett.

Mivel BALLÓ úr a tóvárosi forrás előleges vizsgálatánál* nem csekély salétromsavat talált, ennek meghatározása szigorú ellenőrzéssel történt. E célra a víz előbb a Schulze-fele eljárás szerint megvizsgálva igen kétes eredményt adott, amennyiben a csekély mennyiségű összegyűlt gáz nem volt nitrogenoxyd. Nagyobb biztosság kedvéért 1275 grm. besűrített víz 20 grm. egészen tiszta Merck-fele kaliumhydroxyddal vas- és zinklemez tekercsekkel lepárolva 0.037 gramm ammoniát adott; ugyanily mennyiségű kaliumhydroxyd magában — forrásvíz nélkül — hasonló módon kezelve azonban 0.041 grammot tehát a kísérleti hibák tekintetbe vételével ugyanígy ammoniát származtatott. A kaliumhydroxydban semmi nitrát vagy nitrít nem volt a szokásos módon kimutatható, utóbb azonban kiderült, hogy a pergament papír, melylyel az üveg becsomagolva volt, csekély mennyiségű ammoniumsókat és nitrátokat tartalmaz.

Ezen adatok határozottan azt mutatják, hogy nitrátok vagy nitrítok meghatározható mennyiségben nincsenek a vízben. Nagyobb biztosság végett e savak legérzékenyebb qualitativ reakciói ejtettek meg. A friss be nem párolt vízben sem brucinnal sem pedig diphenylaminnal nem lehetett a nitrátoknak még csak nyomait is kimutatni. Ugyanígy sulfanilsav és naphtylaminnal 60 köbm. friss víz a megsavanyítás után két nap múlva sem vett fel piros színt. Az ellen-

* Budapest fővárosának a tata-tóvárosi forrásvizekkel leendő ellátásának programja. Budapest 1886. 14. lap. BALLÓ úr magán nyilatkozata szerint ezen salétromsav-mennyiség tévedésből került a vizsgálat adatai közé. Az ezen Értesítő 1886. 127. lapján közölt vizsgálatnál már nem fordúl elő salétromsav.

őrző kísérleteknél 50 köbcm. lepárolt vízhez csak 0.005 milligramm $\frac{1}{10000000}$ salétromossavat adva félóra múlva határozottan mutatta a piros színt. Mivel Neumann úr e kísérleteket bepárolt és felforralt forrásvízzel több ízben ismételve azt tapasztalta, hogy e csodálatos érzékenyséű kémszer nitrit nyomokat árul el, azon gyanúm keletkezett, hogy e nitrítetek valami ismeretlen módon épen a melegítés alkalmával keletkezhetnek. A kérdés tisztázása végett javaslatomra Neumann úr közönséges hőfoknál, legfeljebb időnkint igen enyhén felmelegítve, vacuumban párolta be a vizet, mialatt a levegő távoltartása és az elpárolgás elősegítése végett a vacuumlombikon elenyészőleg csekély nyomású szárított szénsav áramot vezetett át. Az ily módon bepárolt víz épen úgy, mint a friss víz, a fönne említett kémszerek egyikével sem mutatta a nitrit vagy nitrát reakciókat. Ezen megfigyelésekből határozottan következik, hogy a kérdéses forrásvízben nitrátoknak és nitríteteknek nyomain sem fordulnak elő.

A forrásnál merített friss víz 200 köbcm. 70°C-nál kénsavval savanyítva 0.7 köbcm. $\frac{1}{100}$ normál chamaeleont vett igénybe, mi 1000 részben 0.00028 grm. oxigénnek felel meg. A kísérletek itthon két ízben lehetőleg tisztán felfogott vízzel ismételve 0.0003 grm. oxigént eredményezett. Ebből következik a kísérleti hibák határainak tekintetbe vételével, hogy a forrás egyáltalában semmi oxydálható szervi anyagot nem tartalmaz.

Az analysis eredményei a következők:

I. A tata-tóvárosi forrásvíz analizisének közvetlen eredménye.

1000 gramm vízben			Az egyenértékek százalékai.	
Calcium	$Ca = 0.08732$	gramm	$\frac{1}{2}Ca = 49.86$	100.00
Magnesium	$Mg = 0.04766$	„	$\frac{1}{2}Mg = 45.36$	
Kalium	$K = 0.00202$	„	$K = 0.60$	
Natrium	$Na = 0.00843$	„	$Na = 4.17$	
Vas	$Fe = 0.00008$	„	$\frac{1}{2}Fe = 0.01$	
Aluminium	$Al = 0.00002$	„	$\frac{1}{3}Al = 0.00$	100.00
Lithium	nyomok			
A carbonatokban	$(CO_2) = 0.23115$	„	$\frac{1}{2}(CO_2) = 87.99$	
A chloridokban	$Cl = 0.00770$	„	$Cl = 2.48$	
A sulfátokban	$(SO_4) = 0.03920$	„	$\frac{1}{2}(SO_4) = 9.32$	
A phosphatokban	$(PO_4) = 0.00024$	„	$\frac{1}{3}(PO_4) = 0.08$	3.92
A fluoridekben	$Fl = 0.00022$	„	$Fl = 0.13$	
Kovasavban	$SiO_2 = 0.01033$	„	$\frac{1}{2}SiO_2 =$	
A szilárd részek összege			= 0.43437 súlyrész	

Félig kötött szénsav	$CO_2 = 0.16950$	gramm	=	84.22	kbcm.	=	87.99	} 143.01
Szabad szénsav	$CO_2 = 0.10601$	"	=	53.91	"	=	55.02	
Nitrogéngáz	$N_2 = 0.00482$	"	=	3.84	"	=		
Oxygéngáz	$O_2 = 0.00033$	"	=	0.23	"	=		

Ellenőrző kísérlet:

A szilárd részek sulfatokká alakítva 1000 súlyr.	Talált	Számított
vízben	0.58426 s. r.	0.57946 s. r.
Ammoniak, nitrátok, nitritek valamint organikus anyagok még nyomokban sincsenek jelen.		

II. *A tata-tóvárosi főforrás chemiai összetétele.*

1000 gramm vízben.		
Calciumcarbonát	$CaCO_3$	= 0.2126 gramm
Magnesiumcarbonát	$MgCO_3$	= 0.1426 "
Ferrocarbonát	$FeCO_3$	= 0.0002 "
Natriumcarbonát	Na_2CO_3	= 0.0028 "
Calciumphosphát	$Ca_3(PO_4)_2$	= 0.0005 "
Calciumfluorid	CaF_2	= 0.0005 "
Calciumsulfát	$CaSO_4$	= 0.0064 "
Natriumsulfát	Na_2SO_4	= 0.0222 "
Kaliumsulfát	K_2SO_4	= 0.0045 "
Lithiumsók		nyomai
Magnesiumsulfát	$MgSO_4$	= 0.0215 "
Magnesiumchlorid	$MgCl_2$	= 0.0103 "
Aluminiumoxyd		nyomai
Kovasav	SiO_2	= 0.0103 "
A szilárd részek összege		= 0.4344 gramm
Félig kötött szénsav	CO_2	= 0.1695 gramm = 84.22 köbcm.
Szabad szénsav	CO_2	= 0.1060 " = 53.91 "
Nitrogéngáz	N_2	= 0.0048 " = 3.84 "
Oxygéngáz	O_2	= 0.0003 " = 0.23 "

A forrásból kitóduló gázok összetétele.

Szénsav	CO_2	= 2.73 térfogat
Nitrogén	N_2	= 96.27 "
Oxygén	O_2	= 1.00 "
összesen = 100.00 térfogat		

A felfőzésnél 1000 súlyrész vízből kiváló calciumcarbonát	$CaCO_3$	= 0.2126 súlyrész
A felfőzésnél 1000 súlyrész vízből kiváló magnesiumcarbonát	$MgCO_3$	= 0.0907 "
A felfőzésnél 1000 súlyrész vízből kiváló carbonátok összege		= 0.3033 súlyrész

Ehhez képest az összes keménység (német fokokban) =	23·3
„ „ maradandó „ „ „ =	5·4
Ebből a mulékony „ „ „ =	17·9
A forrás hőmérséke 20,7°C. A víz fajsúlya 18,0°C-nál =	1·000534

A vizek analizisének összeállítása sók alakjában, mint már több ízben volt alkalmam kifejezni, kisebb-nagyobb mértékben önkényes, és a szigorú tudományos alapot nélkülözi. Ennélfogva a víz chemiai jellemének megítélésére tárgyilagos alapot főképen a tapasztalati összeállítás nyújt. Ehhez képest az I. tábla alapján határozottan állíthatjuk, hogy a *tatai főforrás vize lényegileg mész és magnesium bicarbonát hig oldata, mely ezenfelül mintegy $\frac{1}{20}$ térfogatszabad szénsavat tartalmaz*. Közegészségi szempontból e forrás vizének legnagyobb értéke abban rejlik, hogy organikus anyagokból és azoknak bomlási termékeiből absolute semmit sem tartalmaz. Ezt a közvetlen kísérleti adatokon kívül azon körülmény is bizonyítja, hogy a vízben oldott, valamint a belőle kiemelkedő gázok szabad oxygént tartalmaznak.

A forrás hőmérsékének kérdését mellőzve, legfeljebb azt az észrevételt lehetne chemiai szempontból tenni, hogy a szilárd részek összege és a víz keménysége, kivált magnesium tartalma az eszményi jószágú vizekénél jelentékenyebb. A szennyezett vagy legalább nem egészen szűz talajból eredő vizeknél is a közönségesen elfogadott határ a szilárd maradékra nézve 0.500 pro Liter. A tatai viznél, mely bizonyára semmi szennyezett talajjal nincsen érintkezésben e határtól a szilárd maradék (=0·434) még elég távol van. Ugyancsak gyanús talajból eredő vizeknél az összes keménységből 16—18° söt meszes vizeknél 20—25° (német fok), a maradandó keménységből pedig 5—10° megengedhető. A kérdéses forrás összes keménysége 23·3°, maradandó keménysége pedig 5·4°. Ha azonban megfontoljuk, hogy e víz teljesen szűz talajból ered és ennélfogva szilárd részeit egyáltalában nem a korhadó anyagok kilugozásának, hanem tiszta ásványos dolomit feloldásának köszöni, egészségi szempontból komoly ellenvetést a víz keménysége ellen tenni nem vagyunk feljogosítva. Ilyen ellenvetés egyáltalában tarthatatlan, ha megfontoljuk, hogy az e tekintetben leglényegesebb maradandó keménység a szigorú követelményeknek is megfelel, az összes keménység pedig nagyobb részt mész carbonáttól származik. A mi pedig magnesium

tartalmát illeti, többen azt állítják, hogy oly víz, mely egy literben 100 milligrammnál több magnésiát ($Mg\ O$) tartalmaz kivált chlormagnesium alakjában, nem jó, mert emésztési zavaroknak és a golyvának okául szolgálhat. Ezen állítás azonban szabatos bizonyítékoknak hiányával van, melynek ellenében számos ellentmondó tény ismeretes. Az állítás legfeljebb oly feltétel mellett fogadható el, ha a magnesia szennyes talajból ered, de nem képzelem, hogy a magnesium vegyületek ily csekély mennyisége e feltétel nélkül, tehát tiszta állapotban huzamos használat mellett ártalmasnak volna tekinthető. Eleg lesz csak azt érinteni, hogy a magnesiumsók a szervezet csaknem minden nedvének lényeges alkotó részét képezik, és hogy egy kilogramm vérplazmában átlag 100 milligramm magnesiumoxyd foglaltatik. E kérdésben tisztán csak a tapasztalás dönthet, miről a tatai lakosság egészségi viszonyai alapján nem lesz nehéz tájékozást szerezni. Egyébiránt a tatai víz összes magnesia ($Mg\ O$) tartalma egy literben csak 80 milligrammot tesz ki és annak is túlnyomólag legnagyobb része bicarbonát alakjában van jelen, úgy hogy felfogásom szerint annak káros befolyásától alig lehet tartani.

E forrásminőségének összehasonlítása érdekében egyéb vizekkel nevezetesen a főváros balparti vezeték vizével; ez utóbbiból szintén egy szabatos elemzést eszközöltettem, melyet vezetésem alatt Winkler Lajos úr végezett. E víz az egyetemi természettudományi telep kertjének vezetékéből, tehát közvetlenül a városi vascső vezetekből alapos kiöblítés után lett merítve 1886. márczius 5-én délután. A meghatározott főbb alkotó részekre nézve ugyanakként történtek, mint a tatai víznél. A tapasztalati és a sók alakjában nyert eredmény a III. illetve IV. táblán van előtűntetve. A több ízben megejtett kémlelések mutatták, hogy a vezetéki víz ammoniákat és nitrátokat nem tartalmaz, azonban a nitrátokból aránylag mindig jelentékeny mennyiség van jelen, mint azt Balló úr észleléseiből is tudjuk.

III. *A budapesti vízvezetéki víz analizisének közvetlen eredménye.*

	1000 gramm vízben		Az egyenértékek százalékai.	
Calcium	$Ca = 0.06807$	gramm	$\frac{1}{2}Ca = 58.84$	} 100.00
Magnesium	$Mg = 0.02090$	"	$\frac{1}{2}Mg = 30.11$	
Natrium	$Na = 0.01161$	"	$Na = 8.72$	
Kalium	$K = 0.00528$	"	$K = 2.33$	
Vas	Fe	nyomai		
Aluminium	Al	"		
Strontium	Sr	"		
A carbonátokban	$[CO_3] = 0.12648$	"	$\frac{1}{2}[CO_3] = 72.88$	} 100.00
A sulphátokban	$[SO_4] = 0.04759$	"	$\frac{1}{2}[SO_4] = 17.13$	
A chloridokban	$Cl = 0.01217$	"	$Cl = 5.93$	
A nitrátokban	$[NO_3] = 0.01459$	"	$[NO_3] = 4.06$	
A kóvasavban	$[SiO_2] = 0.00675$	"	$\frac{1}{2}[SiO_2] =$	3.89
A szilárd részek összege	$= 0.31344$ gramm			
Félig kötött szénsav	$CO_2 = 0.09275$ gramm	$= 47.18$ kbcm.	$= 72.88$	} 76.68
Szabad szénsav	$CO_2 = 0.00484$	"	$= 2.46$ " $= 8.80$	

1000 súlyrész víz, 0.31411 súlyrész 180°-nál szárított maradékot adott.

IV. *A budapest-balparti vezeték vizének chemiai összetétele.*

	1000 gramm vízben.	
Calciumcarbonát	$CaCO_3 = 0.1206$	gramm
Magnesiumcarbonát	$MgCO_3 = 0.0732$	"
Natriumcarbonát	$Na_2CO_3 = 0.0033$	"
Calciumsulfát	$CaSO_4 = 0.0674$	"
Natriumchlorid	$NaCl = 0.0200$	"
Natriumnitrát	$NaN_3 = 0.0085$	"
Káliumnitrát	$KNO_3 = 0.0136$	"
Kóvasav	$SiO_2 = 0.0068$	"
Vasoxyd, aluminiumoxyd, stron-		
tiumoxyd	—	nyomai
A szilárd részek összege	$= 0.3134$ gramm	
Félig kötött szénsav	$CO_2 = 0.0927$ súlyrész	$= 47.18$ köbcm.
Szabad szénsav	$CO_2 = 0.0048$	" $= 2.46$ "
Keményiség [német fokokban]	$= 14.56$ fok	
A víz fajsúlya 17.75°C-nál	$= 1.000571$	

A két víz analizését összehasonlítva az I. és III. táblából az alkotó részek abszolút mennyiségeit illetőleg következők tűnnek ki:

A szilárd részek összege a tatai víznél körülbelül másfél akkora mint a vezetett víznél. E különbséget nagyobb részt a tatai vízben

foglalt mész és magnesium carbonát többlete okozza. A tatai forrásban a szilárd részek összege azonban teljesen állandó, mint a következő meghatározásokból látható :

1886. június 4-én a sulfátokká alakított maradék 0.5795.

1887. február 12-én " " " 0.5719.

A mély eredetű forrásvizekre nézve e sajátosság jellemző és ezen állandóság igen nagy előnnyel bír hygienikus tekintetben a változó alkatú vizek felett még ha azok különben tiszta eredetűek is. A vezetett víznél saját méréseim szerint

a szilárd részek összege 1872-ben 0.260.

" " " 1886-ban 0.313.

De e tekintetben határozott felvilágosítást adnak Balló úrnak nagyérdekű megfigyelései. Ezekből kiderült, hogy míg a Dunavíz szilárd részeinek összege 0.258 és 0.145 között ingadozik a vízvezetéki víznél ugyanezen ingadozás gyakran néhány nap lefolyása alatt 0.212—0.335 közé esik. A vezetett víz chlortartalma csaknem kétszer, salétromtartalma, melyet minőségileg több ízben magam is constatáltam, csaknem három akkora mint a Dunavizé. E szerint valószínűnek kell tartanunk Balló úr azon következtetését, hogy ezen tények «oly talajvizek beszűremkedéséről tanúskodnak, melyek bizonyos mértékben városi ürülékekkel és bomlás termékekkel beszennyezvők». Nem állítható ugyan, hogy a vezetéki vízben a chemiailag kimutatható anyagok maguk normalis viszonyok közt nagy fokban ártalmasok volnának. De mindenek szerint az oly víz, melyhez szennyezett városi talajvíz hozzáférhet, a sók és organikus vegyületek jelenléte folytán, járványok alkalmával a miasma kifejlődésének és elterjedésének határozottan kedvezőbb közegül szolgálhat, mint a mély eredetű tisztán ásványos részeket tartalmazó forrásvizek. Amint értesültem a tatai főforrás vizének immunitását ez irányban Fodor J. tagtársunk idevágó bacteriologiai kísérletei közvetlenül is bizonyítják. Ily értelemben a vezetéki víz mostani állapotában is esetleg válságos lehet. Ez pedig jövőre nézve még inkább fenyegető, ha tekintetbe vesszük, hogy az eddigi tapasztalatok szerint a szilárd részek összege nagyobb időszakokra vonatkoztatva általában növekedőben van, mi ismét arról tanúskodik, hogy a víz-

vezetési kutak megerősítése mellett évtizedek alatt a beszűremkedő városi talajvizek mennyisége növekedőben van. E két víz további összehasonlítása mutatja, hogy a vezetett vízben az alkáliáknak, továbbá a sulfátok és chloridoknak abszolút mennyisége, kiváltképen pedig az egyenértékek viszonyos mennyisége sokkal túlnyomóbb a carbonatokéhoz hasonlítva, mint a tatai vízben. E körülmény pedig szintén kedvezőbb arra, hogy a vízvezetési vízben szennyezés esetén az alsórendű szervezetek kifejlődjenek. Végül látható, hogy a vízvezetési vízben jelenlevő szénsav csupán bicarbonátok képzésére elégséges, holott a tatai forrásvíz nagyobb abszolút bicarbonát tartalma mellett még elég szabad szénsavat is tartalmaz. Kétségtávol ennek tulajdonítandó, hogy különben egyenlő hőmérsék mellett kellemesebb, üdítőbb íze van a vezetett vizénél.

A felhozottak alapján chemiai szempontból itélve a tatai főforrás vizét határozottan tisztábbnak kell kijelentennem, mint a tényleg fenálló balparti vezetékek vizét. Bár a kérdéses forrás vize keményebb és több magnesium carbonatot tartalmaz, keménység foka azonban nem olyan, mely a forrás nagy előnyeit egyensúlyozhatná. A tatai víznek összehasonlíthatatlan előnye, hogy mély forrásból eredvén az organikus anyagoktól és azoknak minden bomlási termékeitől teljesen mentes. A kérdéses forrás ártalmatlan részben hasznos és üdítő tisztán ásványos anyagokat tartalmaz, chemiai alkotása változatlan és alsórendű szervezetek tenyészesét nem segíti elő, tehát a hygiéna legfontosabb követelésének megfelel. Szóval e forrás vize szűz víz, melynek fertőzése a városi esetleg szennyezett talajvíz által a dolog természeténél fogva mindenkorra ki van zárva.

Daczára tehát azon nehézségeknek, melyet a forrás hőmérséke és keménysége a főváros vízzeli ellátására nézve netalán okozhat, ezen sarkalatos fontosságú chemiai és hygieniai előnyök mellett tekintve kivált a víz bőségét is legalább a mulasztás vádját vonhatnók magunkra, ha e forrás értékesítését alárendelt okok miatt könnyűszerrel elejtjük. Midőn arról van szó, hogy a fővárost véglegesen adott viszonyok közt a legjobb vízzel lássuk el, ne feledjük, hogy e kérdés eldöntésénél a főváros következő nemzedékének legdrágább kincséről, annak egészségéről vagyunk hivatta gondoskodni. Egyénileg úgy vagyok meggyőződve, hogy e kérdésnél erkölcsi

kötelességünk minden elérhető eszközt és módot felhasználni a néha talán csak látszólagos akadályok elhárítására.

Dr. SZABÓ JÓZSEF e közlemény kapcsán a következőket jegyzi meg :

Az elemzés, mely közölve van, felette becses adatokat nyújt, melyek alapján azonban még más oldalról is lehet hozzá szólni a tata-tóvárosi park nagyszabású forrásvizéhez. A víz főként dolomit-bikarbonátnak mondható, melyben a meszet és a magnesiát a sok szabad szénsav tartja oldott állapotban. A mint azonban a víz a levegőn vesztegel, a szabad szénsav fokozatosan elillan és ennek arányában a monokarbonátok szilárd állapotban válnak ki, majd tufa rétegeket és sajátságos alakulatokat képezvén. A tata-tóvárosi nagy tó, meg a parki tó között ily lerakódás nagyszerű mérvben látható, melyet ugyanazon víz, de mult időben idézett elő, s melynek tekervényes odúi a nagy tó partján kőfejtés által tanulságos módon vannak feltárva. Tatatóváros egészen azon a mésztufa lerakodmányon épült, melynek anyagát ezen forrás vize juttatta a mélyből a felületre. A régi kiömlés utoljára oly nyomással történt, melylyel alantabb szintben is talált utat, és mint ez ilyenkor minden hasonló körülmény között bekövetkezik, a kifolyás megváltozott, alacsonyabb lett. Ma is egy mésztufa oduból tör elő és útjában alkalmas nyugalmasabb helyeken lerakja a tufát, melyet azon völgyben, a melyen a víz a Duna felé siet, bőven találni.

Ezen tulajdonsága a tata-tóvárosi mészdús víznek a vezetésnél bajt okoz, a mennyiben a mészkő lerakódás annál inkább következik be, mentől nyugalmasabb helyekre jut. Nem kell messzire menni hasonló eset végett. Van Pécsen egy forrás, a környék leghatalmasabb felszökő forrása a Tettye, mely közel állandó hőfokkal (13°C . körül) jön ki egy magneziás mészkőből a város felett és így felette nagybecsű forrásnak mondható, a mennyiben üde, kellemes és csak levezetésre szorul. Meg van azonban az a baja, hogy a csővezeték vagy 10 év alatt végkép bedugul. A szilárd részek összege a pécsi forrásban pedig valamivel kevesebb mint a tataiban, az 0.385 és nem 0.434 (1000 súlyrészben), ennélfogva a tatai még nagyobb bajt okozhat.

Azon kiemelt tulajdonsága, hogy szerves testek és így bacillussok sincsenek benne, nem kizárólagos különlegessége, az meg van több más hévforrásban is, mely oly nagy mélységből fakad fel, és a melynek légnemű részeiben hiányzik az éltető oxygen, mint ez az ilyen vizekben nem ritkaság. Ezen utóbbi tulajdonság meg van több hév-vizforrásban Budán is, a melynek hévforrásai egészen analog körülmények között lépnek fel, csak hogy elszoródva és nem oly impozans módon és akkora tömegben mint a tatai. Végül az elemzés kimutatta 9% kénsav (a szilárd részek 100 súlyrészében) a tatai vizet sem engedi gipszmentesnek tekinteni; ezen alkatrésze is a hévforrások kategóriájába vezeti.

A KÖRBE BEÍRT ÉS A KÖR KÖRÜL ÍRT SOKSZÖGEKRŐL.

KÜRSCHÁK JÓZSEF-től.

A következő sorok leginkább azon vizsgálatokhoz hasonlítanak, melyek egyenlő területű vagy egyenlő kerületű idomok kerületeivel illetőleg területeivel foglalkoznak. Szintén kerületek és területek közti egyenlőtlenségekről lesz szó, ámde oly sokszögeknél, melyek ugyanazon körbe vagy ugyanazon kör körül vannak írva. A hasonlatosságot növeli az, hogy a beírt vagy körülírt sokszögek közt a szabályosaknak épen olyan kiváló szerepük van, mint az egyenlő területűek vagy egyenlő kerületűek között.

Megjegyzem, hogy kezdettől fogva olyan sokszögekre szorítkozom, melyeknek kerülete nem metszi önmagát.

1. *Egy körbe írt szabálytalan sokszöghöz egy egyetlen csúcs megrálozgatásával szerkeszthető egy másik sokszög, mely ugyanannyi oldalú, ugyanazon körbe van írva, de nagyobb kerületű és nagyobb területű.*

Az adott sokszög szabálytalan lévén, legalább egy oly csúcsa van, melyet két szomszédjától különböző nagyságú körívek választanak el.

Legyen ez a csúcs A_0 , szomszédjai közül a közelebbinek jele legyen A_1 , a távolabbinak jele A_n , ha a sokszögnek $n + 1$ csúcsa van. Az $A_n A_0 A_1$ körív közepe legyen A . (I. ábra.)

Ha az A_0 csúcs helyébe az AA_0 körívnek valamely pontját választjuk, az új sokszög nagyobb kerületű és nagyobb területű. A körív határpontjai közül kizárandó A_0 .

A kerület változását ekképen ítéljük meg.

Az új csúcsot jelöljük A'_0 -val. Az $A_n A_0$ húr meghosszabbítására rakjuk fel az

távolságot.

$$A_0B = A_0A_1$$

vagyis

$$\begin{aligned} A_nA_0 + A_0B &< A_nA'_0 + A'_0B, \\ A_nA_0 + A_0A_1 &< A_nA'_0 + A'_0B. \end{aligned} \quad (1)$$

Az A'_0A_0B és $A'_0A_0A_1$ háromszögekben

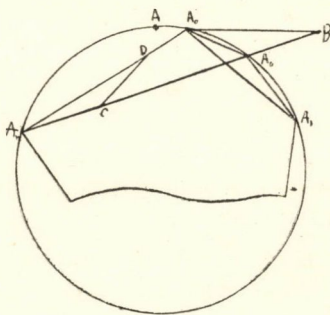
$$A'_0A_0 = A'_0A_0,$$

$$A_0B = A_0A_1,$$

továbbá

$$A'_0A_0B \not\geq A'_0A_0A_1.$$

Ugyanis $A'_0A_0B \not\geq$ az $A'_0A_1A_n$ körívhez tartozó kerületi szöggel egyenlő, holott $A'_0A_0A_1 \not\geq$ az előbbi körívnél nagyobb $A'_0A_nA_1$ kör-



I. ábra.

ívhez tartozó kerületi szög. Az utolsó három képletből következik, hogy

$$A'_0B \leq A'_0A_1.$$

Ezt egybe vetve az (1) alatti egyenlőtlenséggel

$$A_nA_0 + A_0A_1 < A_nA'_0 + A'_0A_1.$$

Ha még az egyenlőtlenség mindegyik oldalához az összehasonlítandó kerületek közös részét csatoljuk, akkor látjuk, hogy valóban az új sokszögnek van nagyobb kerülete.

Hogy a terület növekedéséről is meggyőződünk, rakjuk fel A_nA_0 húrra az

$$A_nC = A_1A_0$$

távolságot, és $A_n A'_0$ húrra az

$$A_n D = A_1 A'_0$$

távolságot. Ekkor:

$$A_n A_0 A'_0 \triangle > A_n C D_1$$

ámde

$$A_n C D \triangle \cong A_1 A_0 A'_0;$$

tehát

$$A_n A_0 A'_0 \triangle > A_1 A_0 A'_0.$$

Ha még ezen háromszögek területét kivonjuk abból az $n + 2$ oldalú sokszögből, melynek csücsai az összehasonlítandó területek n közös csücsa, továbbá A_0 és A'_0 , akkor látjuk, hogy az új sokszög valóban nagyobb területű.

2. *Egy kör körül írt szabálytalan sokszöghöz egy egyetlen oldal megváltoztatásával szerkeszthető más sokszög, mely ugyanannyi oldalú, ugyanazon kör körül van írva, de kisebb kerületű és kisebb területű.*

Legyenek a sokszög oldalainak érintő pontjai

$$T_0, T_1, T_2, \dots, T_n.$$

Mint hogy a sokszög szabálytalan, van legalább egy érintő pont, melyet szomszédjaitól különböző nagyságú körívek választanak el. Legyen egy ilyen pont T_0 , mely T_n -től távolabb legyen mint T_1 -től. (II. ábra.) A $T_n T_0 T_1$ körív közepét jelöljük T -vel.

Ha a T_0 pontban vont érintő helyébe $T T_0$ körívnek valamely pontjában vont érintőt választom a sokszög oldalának, akkor az új sokszögnek kisebb kerülete és területe lesz. A körív végpontjai közül T_0 kizárandó, ellenben T választható új érintő pontnak.

A kerület változását következőleg ítéljük meg. Az új sokszög új oldalának érintő pontját jelöljük T'_0 -sal. A T_0 pontban vont érintő messe a T_n -ben vontat A pontban, a T_1 pontban vont érintőt B -ben. A T'_0 pontban vont érintő messe a T_n -ben vont érintőt C pontban, a T_1 pontban vontat pedig D pontban. A C pont T_n és A közé esik, ellenben D pont a $T_1 B$ távolság meghosszabbításán van B ponton túl.

Mint hogy két érintő közös pontja az érintő pontoktól egyenlő távolságban van, azért

$$\begin{aligned}
 AC + CD &= AC + CT'_0 + T'_0D = AC + CT_n + T_1D = \\
 &= AT_n + T_1B + BD = AT_0 + T_0B + BD = \\
 &= AB + BD.
 \end{aligned}$$

Ha még

$$BD < AC,$$

akkor

$$BD + CD < AC + CD,$$

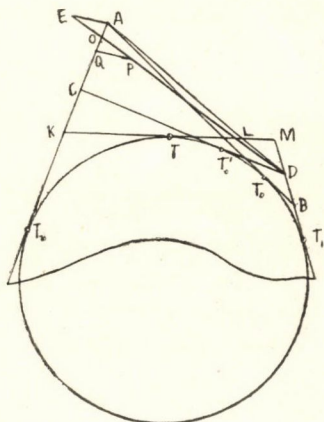
és

$$AC + CD < AB + AC;$$

tehát

$$BD + CD < AB + AC$$

Ha ezen egyenlőtlenség két oldalához az összehasonlítandó kerületek közös részét csatoljuk, akkor látjuk, hogy az új sokszög valóban kisebb kerületű.



II. ábra.

Minden azon fordul meg, vajjon valóban

$$BD < AC.$$

Hogy ezt is beláthassuk, szerkesztjük AD azon oldalán, melyen ADB háromszög van, a vele symmetrikus DAE háromszöget. Továbbá húzzuk meg T pontban a kör érintőjét, mely a T_nA , AD és DT_1 egyeneseket K , L és M pontokban metszi, K pont T_n és A közt van, L pont A és D közt, ellenben M pont a DT_1 meghosszabbításán van D ponton túl.

Ha T'_0 és T két különböző pont, akkor $BDA \not\sim$ a DLM háromszögnek külső szöge, $BMK \not\sim$ pedig egy átellenes belső szög, tehát

$$BDA \not\sim > BMK.$$

Ha T'_0 és T összeesik, akkor K pont C -t, L és M pont pedig D -t fedi, s szintén áll az előbbi egyenlőtlenség.

TMT_1 és TKT_n háromszögek egybevágása miatt

$$BMK \not\sim = MKT_n,$$

$MKT_n \not\sim$ AKL háromszög külső szöge, $DAC \not\sim$ pedig egy átellenes belső szög, tehát

$$MKT_n \not\sim > DAC.$$

Az utolsó három képletlől

$$BDA \not\sim > DAC.$$

Ámde

$$DAE \not\sim = BDA,$$

tehát

$$DAE \not\sim > DAC,$$

azaz AC egyenes AD és AE közé esik.

Ebből következik, hogy DE metszi az AC távolságot. Ellenkező esetben DAE háromszög magában foglalná a C pontot s nem lehetne

$$CA + CD = AB + BD = AE + ED.$$

DE és AC közös pontját jelöljük O -val. ADO háromszögben

$$ODA \not\sim < OAD,$$

tehát

$$OA < OD.$$

Ha most

$$OP = OA$$

távolságot felrakjuk OD -re, akkor P pont O és D közé esik. Ha még OC egyenesre felrakjuk az

$$OQ = OE$$

távolságot, akkor Q pont O és C közé jut.

Ugyanis

$$\begin{aligned} PQ + QO &= AE + EO = AE + ED - OP - PD = \\ &= AC + CD - OP - PD = AC - AO + CD - PD \\ &< OC + CP \end{aligned}$$

Ámde ez lehetetlen, ha Q pont a C ponton túl van. Már most

$$AE < AO + OE.$$

A bal oldalon levő távolságakkora mint BD , a jobb oldali összeg pedig AQ -val egyenlő, tehát

$$BD < AQ$$

és még inkább, a mint bebizonyítandó volt:

$$BD < AC$$

A területek összehasonlításához nem szükségesek újabb segédvonalak.

Az OCD háromszög magában foglalja az OQP háromszöget.

$$OCD \triangle > OQP$$

Minthogy pedig

$$OQP \triangle \cong OAE,$$

lesz még:

$$OCD \triangle > OAE.$$

Az egyenlőtlenség mindegyik oldalához OCD háromszög területét adva

$$ACD \triangle > AED,$$

azaz

$$ACD \triangle > ABD.$$

Ha ezen területeket kivonjuk azon $(n + 1)$ szögből, melynek oldalai a

$$T_1, T_2, \dots, T_n$$

pontban vont érintők s az AD egyenes, akkor a területekre vonatkozó állítás is igazolva lesz.

3. *Bármely szabálytalan beírt sokszögnek kerülete és területe kisebb, mint azé a szabályos sokszögé, melynek ugyanannyi oldala van, s ugyanazon körbe van írva.*

Ha a beírt szabálytalan $(n + 1)$ -szög szomszédos csúcsai közt levő köríveket más sorrendben rakjuk egymás mellé a körön, és az így nyert osztópontokat egy egy sokszög oldalai által kötjük össze,

akkor az új sokszög is $(n + 1)$ oldalú lesz, ugyanazon körbe lesz beírva, ugyanakkora kerületű és területű lesz, mint az adott. Csak az oldalak sorrendje változik. Így elérhető, hogy az említett körívek közül a legkülönbözőbb nagyságúak kerülnek egymás mellé.

A leghosszabb ív — pl. A_n és A_0 közt — nagyobb mint a kör $(n + 1)$ -ed része. Melléje kerül a legkisebb, mely kisebb a kör $(n + 1)$ -ed részénél. Legyenek végpontjai az átrendezés után A_0 és A_1 .

Az A_0 csúcs helyébe most az $A_n A_0 A_1$ körív azon A'_0 pontját választjuk, mely vagy A_1 -től vagy A_n -től a kör $(n + 1)$ -ed része által van elválasztva. Az első módon választandó A'_0 , ha $A_n A_0 A_1$ körív nagyobb, mint a kör $(n + 1)$ -ed részének kétszerese. A második mód szükséges, ha $A_n A_0 A_1$ körív kisebb a kör $(n + 1)$ -ed részének kétszeresénél. Ha végre $A_n A_0 A_1$ épen kétszer akkora mint a körnek $(n + 1)$ -ed része, akkor mindegyik mód szerint a körív közepét kell A'_0 -nak választani.

Az A_0 csúcsnak ezen változtatásánál a sokszög kerülete és területe növekedett, mert a változtatás az 1. alatti tétel feltételeinek megfelelőleg történt. Egy másik fontos körülmény hogy, ha előbb a sokszögnek k oldala volt egyenlő a beírt szabályos $(n + 1)$ -szög oldalával, most $k + 1$ vagy $k + 2$ oldal lesz velök egyenlő.

Ha ezen eljárást ismételjük megint 1 vagy 2 oldallal több lesz egyenlő a beírt szabályos sokszög oldalával. Végre véges számú ismétlés után szabályos sokszöghez jutunk. Eközben a kerület és terület folyvást növekedett.

Hasonlóan bizonyítható, hogy *bármely körülírt szabálytalan sokszög kerülete és területe nagyobb, mint azé a szabályos sokszögé, melynek ugyanannyi oldala van és ugyanazon kör körül van írva.*

Ha a körülírt $(n + 1)$ -szög oldalainak szomszédos érintő pontjai közt levő köríveket más sorban rakjuk egymás melle, és az új osztó pontokban érintőket húzunk, akkor a kör körülírt oly sokszöget nyerünk, melynek ugyanannyi oldala van, ugyanakkora a kerülete és területe, csak azon deltoidok sorrendje változott, melyekre a sokszöget fölbontják az oldalak érintőpontjaihoz vont sugarak. Ezen felcserélés által elérhető, hogy az említett, körívek közül a legnagyobb és a legkisebb egymás mellé kerül.

A leghosszabb ív pl. — T_n és T_0 közt — nagyobb, mint a kör $(n + 1)$ -ed része. Melléje kerül a legkisebb körív, mely kisebb a kör

$(n + 1)$ -ed részénél. Legyenek végpontjainak jelei az ívek felcserélése után T'_0 és T'_1 .

A T'_0 pontban vont érintő helyébe most a $T_n T'_0 T'_1$ körív azon T'_0 pontjában vont érintőt választjuk, mely pont vagy T'_1 vagy T'_n -től a kör $(n + 1)$ -ed része által van elválasztva. A lehetséges két T'_0 pont közül abban kell érintőt vonni, mely megfelel a 2. pont feltételeinek. A T'_0 pont ezen megváltoztatása által a sokszög kerülete és területe kisebbedett, s a sokszög alakja közeledett a szabályos sokszöghöz.

Az előbbi műveletek véges számú ismétlése után szabályos sokszöget nyerünk. A kerület és terület pedig folyvást kisebbedik.

4. Minden szabályos beírt n -szögből egy új csúcs közbeigatásával nagyobb kerületű és területű szabálytalan beírt $(n + 1)$ -szög nyerhető. A beírt szabályos $(n + 1)$ -szög ennél is nagyobb, annál inkább nagyobb mint a beírt szabályos n -szög.

Hasonlóan minden szabályos körülírt n -szögből egy új oldal közbeigatásával kisebb kerületű és területű szabálytalan körülírt $(n + 1)$ -szög nyerhető. A körülírt szabályos $(n + 1)$ -szög kerülete és területe pedig még kisebb.

*Tehát az ugyanazon körbe
kör körül írt szabályos sokszögek kerülete
és területe az oldalszám növekedésével nő
fogy.*

E közlemény végén még meg kell emlékeznem STEINER értekezéséről,* mely a maximum-minimum kérdések ily synthetikus tárgyalásának mintája. Az idézett értekezésben foglalt eredményekkel szemben legyen szabad megjegyezni, hogy a szélső értékeknek létezését nem vezetem be, mint előzetes föltevést, hogy továbbá nemcsak a beírt, hanem a körülírt sokszögekre vonatkozó esetet is tárgyalom; valamint hogy a használt eljárások lényegesen egyszerűbbek, mint STEINER-nél, rövidebbek, és — a mi szintén fontos — a kör területének fogalmát nem használják. Ily módon e tárgyalás szigorú alapját adja az elemi körmérésnek, oly fejezetnek, melynek rendes tárgyalási módja, mint ismeretes, nagyon is kifogásolható.

* Geo. Werke, II. Bd. p. 178, vagy CRELLE, Journal, XXIV. Bd.

1887. MÁRCZIUS 14.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE



ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. HANTKEN MIKSA r. t. fölolvassa «*Tinnyea Vásárhelyi, új csigánem és faj a kongéria-rétegekből*» ezimű értekezését.

2. WARTHA VINCZE l. t. «*a budapesti ivóvíz kérdéséről*» értekezik. A fölolvasás kapcsán felszólal még THAN KÁROLY, BALLÓ MATYÁS és FODOR JÓZSEF.

(L. a 162. lapon.)

3. SZTOCZEK JÓZSEF r. t. értekezik «*a meleg források lehűtéséről földalatti csatornában.*»

4. THANHOFFER LAJOS l. t. bemutat «*eszközöket és adatokat a központi idegrendszer szerkezetének vizsgálatához.*»

(L. a 172. lapon.)

5. THAN KÁROLY r. t. ismerteti LIEBERMANN LEO vizsgálatait az «*allati dextrans*»-ról.

(L. a 176. lapon.)

6. SZABÓ JÓZSEF r. t. előterjeszti TÉGLÁS GÁBOR jelentését «*újabb barlangokról, az erdélyi érczhegység délkeleti övéből.*»

(L. a 180. lapon.)

7. KRENNER JÓZSEF SÁNDOR r. t. benyújtja az «*Értesítő*» számára FRANZENAU ÁGOSTON dolgozatát: «*a datholit szögértékeinek állandóságáról.*»

A BUDAPESTI IVÓVÍZ KÉRDÉSÉHEZ.

WARTHA VINCZE I. tagtól.

A nagyobb fontosságú gyakorlati kérdések között ritkán találkozik olyan, mely egy vagy más tekintetben tudományos kérdésekkel ne volna kapcsolatos s ez nem is lehet másképp; az illető gyakorlati kérdésben szereplő anyagok és természeti erők ritkán vannak már eleve oly szempontokból is megvizsgálva, melyek ama gyakorlati célra való tekintetből figyelembe veendőek. A tudomány emberei vannak hivatva arra, hogy ezeket a gyakorlati kérdésekkel kapcsolatos elméleti kérdéseket minden oldalról átkutassák, megvilágossítsák s így közvetve a gyakorlati kérdés eldöntését is megkönnyítsék. Az elméletnek és gyakorlatnak eme kölcsönös összejártsága a gyakorlatnak hasznot hajt mindig, de sokszor viszont az elméletnek is.

Tudományos kutatások eredményeit, legyenek azok akár tisztán elméletiek, akár gyakorlati kérdésekkel kapcsolatosak, a tudósok akadémiákon, tudományos társulatokban adják elő és bocsátják közre; az illető akadémia, vagy testület alkalmat ad a tudományos búvárlat véghezvitelére, eredményeinek előterjesztésére és közzétételére. Ennyi az, a mit az akadémiák tehetnek és tenniök kell is, s a mellynél többet tenniök nem szabad, ha csak hivatásukat teljesen félre nem ismerik. Gyakorlati kérdésekben pártállást foglalni, pro vagy contra véleményeket adni, nyilatkozatokkal föllépni lehet egyes tudósok, vagy fölkért szakértők feladata, de az nem lehet az akadémiák feladata, már csak azon okból sem, mert a tudományos kérdéseket — más kérdések pedig nem tartozhatnak az akadémiák munkakörébe — sem szónoklatok, sem pedig szavazások útján nem lehet eldönteni.

Egy nagy jelentőségű gyakorlati kérdés élénken foglalkoztatja most fővárosunknak nemcsak az intéző köreit, hanem a közönségét

is, egy oly gyakorlati kérdés, mely a pénzügyi és technikai szempontokon kívül tisztán tudományos, chemiai, fizikai, geologiai és egészségügyi kérdésekkel is kapcsolatos, t. i. a budapesti végleges vízmű kérdése.

A gyakorlati kérdés — a mint az mai nap áll — az, vajjon a káposztás-megyeri és gödi hidegvíz források, vagy a tata-tóvárosi hévíz vize vezettség-e be a pesti oldal csőhálózatába? Még csak két évvel ezelőtt is bonyolultabb volt a kérdés; akkor még a Duna vízének mesterséges megszűrése s az ó-budai löpormalmi hévízű források fölhasználása is a számbaveendő tervezetek sorába tartozott, de azóta e két utóbbi terv — úgy látszik, — végkép leszorult a napirendről; leszorította őket egy nagyfontosságú szakvélemény, mely egyfelől kimutatta a mesterséges szűrés rossz oldalait, másfelől pedig határozottan elítélte az ó-budai források felhasználásának eszméjét, mert: «az ó-budai hévízvek gipsztartalmuknál fogva nem tekinthetők egészséges ivóvíznek és másrészt a víznek hőmérséklete is akadályúl szolgál.» Hogy azok a vizek ivásra alkalmasak legyenek, — mondja az idézett szakvélemény — legalább is 10—12° C.-ra le kellene őket hűteni, a mi fizikai okokból értelmetlen vállalat volna.

Ezen előzmények után a gyakorlati kérdés ma már röviden formulázva úgy hangzik, Káposztásmegyer-e? vagy Tata-Tóváros? Mind a két terv sok számos chemiai, fizikai, geologiai és egészségügyi kérdésekkel kapcsolatos. Eme tudományos kérdések megvizsgálása és eldöntése valóban akadémiánk munkakörébe tartozik, de egyáltalán nem tartozik oda, hogy az akadémia akár az egyik, akár a másik terv érdekében mozgalmat indítson, és e mozgalomnak élére álljon.

A káposztás-megyeri források vizéről chemiai és egészségügyi tekintetben dr. THAN KÁROLY, dr. FODOR JÓZSEF és BALLÓ MÁTYÁS tisztelt tagtársaink már több mint két évvel ezelőtt igen kedvező és igen tudományos határozott véleményt bocsátottak közre. Mint felkért tudományos szakértők kinyilatkoztatták, hogy ama források vizek, a mennyire az eddig meglevő adatok alapján ítélni lehet, jó, sőt részben kitűnő vizeknek tekinthetők, e vizeknek jóságáról és egészséges voltáról meg vannak győződve, sőt kijelentették azt is, hogy ők ama drainterületnek a végleges vízmű céljaira való felhasználása mellett nyilatkoznak.

Annyival nagyobb dícséretére válik nevezett tagtársainknak, hogy nem engedve magukat két évvel ezelőtt adott véleményüktől praecupáltatni, most a tata-tóvárosi hévizek vizsgálatával foglalkoznak. Minden adat, a mit így felderítnek és megállapítanak, ha nem is viszi előbbre, sőt talán hátráltatja a gyakorlati kérdés eldöntését, de javára válhatik a tudománynak.

Ebből az egyedül helyes szempontból megítélve, örömmel hallottuk THAN tagtársunk chemiai elemzésének előterjesztését osztályunk mult havi ülésén. Az ő tőle előadott és ugyanakkor FONOR tagtársunk részéről megpendített tudományos kérdések több oldalról való megvilágítása indít arra, hogy a t. Akadémiától engedelmet kérjek egynemely ide vonatkozó észrevételem megtételére.

Mindenekelőtt felvetem azt a kérdést, vajjon minő adatok alapján ítéltünk valamely ivóvíz jóságáról? Vajjon elegendők-e a jelenleg használatban levő módszerek ezen kérdés biztos megoldására? Ha e kérdéssel behatóan foglalkozunk, mindenekelőtt feltűnik az, hogy megoldásának analitikai része a chemiának legsuttilisabb és legbonyolódottabb feladata, mert mindazon vegyületek, a melyeknek nemcsak jelenlétét, hanem a mennyire lehet, mennyiségét kívánjuk meghatározni, többnyire oly rendkívül csekély mennyiségben vannak jelen, hogy azt a laikus jóformán el se tudja képzelni. E körülmény mintegy kihívja a vizsgáló chemikust ezen érdekes feladat megoldására egyrészt, de másrészt nagyon sok esetben oka annak, hogy a fáradságos munkával járó hosszú kísérletek egész sora eredménytelen és elégtelen arra, hogy belőle gyakorlatban érvényes következtetéseket vonhassunk. Igaz, hogy túlzásba eshetünk a másik irányban is, hogy sok időt, sok fáradságot áldozunk egy oly ténynek a megállapítására, a melynek semminemű gyakorlati fontossága nincsen. Hogy p. o. az ivóvíz ügyében rendesen nem törődünk az-
zal, hogy minő állapotban jut ez a víz a fogyasztó rendelkezésére, pedig — nézetem szerint — ez elsőrangú kérdés, mert minden fáradság, minden költség áldozatának csak akkor van értelme, ha a főczél eléretik, hogy a víz a consumensnek oly állapotban nyújtatik, vagy jobban mondva, lehetőleg oly állapotban nyújtatik, a melyben a föld gyomrából fölfakad, a melyben megvizsgáltatott. Képzeltetek magamnak esetet, midőn két különböző jóságú víz egyes-egyedül csak a foglálás és vezetés módja következtében úgy megváltozik,

hogy esetleg a jobb víz rosszabb minőségben kerül a fogyasztóhoz, mint a forrásoknál tett kísérletek alapján a rosszabbnak bizonyult termény, és ebből következik ismét az, hogy mennyire benső összefüggésben áll a víz minőségének megállapítása a vízvezetéknek technikai kivitelevel.

Mióta a víznek közegészségi szempontból való megvizsgálásával foglalkoznak, mindenkor és első sorban a főszűly a vízben foglalt organikus anyagok minőségére és mennyiségére lett fektetve. E célra az eljárásoknak egész sorozata ajánlatik. Használták a vízben oldott organikus anyagok meghatározására az ezüst- és aranyóknak a fény közbejöttével létrejövő redukálását; megkísérlették a víz szilárd párolási maradékában foglalt szerves anyagok elégetését; javasolták, — mint az leginkább jelenleg is Angolországban dívik és mint azt a zürichi vízvezeteki víz megvizsgálásánál Dr. LUNGE is alkalmazta, — hogy a vízben foglalt szabad ammoniákat és azon ammoniák mennyiségét határozták meg, mely a nitrogéntartalmú vegyületek bomlása következtében keletkezik. Németországban majdnem általánosan a KUBEL-féle eljárást használják, a mely esetben a víz a kaliumhypermanganát oldatával kezeltetik, mi által a vízben foglalt szerves anyag oxidálva lesz, az e célra felhasznált oxigén most már mértéke, igaz, hogy csak relativ mértéke a vízben foglalt szerves anyagoknak. Ezt a módszert használta dr. FODOR JÓZSEF is, midőn a budapesti talajvizek beható vizsgálataival foglalkozott, ugyanezt az eljárást követte BALLÓ MÁTYÁS tagtársunk és végre alkalmazta THAN KÁROLY is (azonban változtatott alakban) a tata-tóvárosi víznek megvizsgálásánál. Igaz, hogy e módszer nem mondható csatlantatlannak, de igenis alkalmas relativ értékeknek megállapítására és csak akkor, ha minden vizsgáló szigorúan ragaszkodik azon eljárás-hoz, a mint azt KUBEL javasolta. Mi annyival inkább megnyugvással használhatjuk e chemiai módszert, minthogy FODOR, fáradságos mikroszkopiai és physiologiai vizsgálatai alapján azon meggyőződés-hez jutott: «hogy valamennyi kútvíz, a mely az ő összes elemzéseai között chemiailag jó víznek bizonyosodott be, ment volt bakteriumoktól; ellenben valamennyi, tenyésztés alá vett víz közül csupán négy volt olyan, a mely, noha chemiailag szennyesnek mutatkozott, bakteriumokat még sem tartalmazott.» Ezen eredmény rendkívül módon emeli a chemiai módszernek értékét.

Lássuk most már, minő eredményeket adott a káliumhyper-manganat módszere úgy a káposztás-megyeri, mint a tata-tóvárosi vizeket illetőleg. A káposztás-megyeri határban ejtett talajvizsgálat alkalmával 102 fűrőlyukból meritett víz vizsgáltatott meg BALLÓ MÁTYÁS által és azok egy-kettő kivételével rendkívül csekélynek mondható mértékben tartalmaztak organikus vegyületeket. Azok közül 28 0·11 százvezred résznél kevesebb oxigént fogyasztott a szerves anyag oxydálásánál (két eset kivételével, a mely esetben a véletlen szennyezés konstatálva volt) egyik esetben sem emelkedik ezen érték magasabbra, mint azon vízekenél, a melyeket Dr. Fodor tagtársunk mikroszkopiallag és physiologiailag megvizsgált.

Ezen eredmények a káposztás-megyeri Dunakeszi vízterületre rendkívül kedvezők, főleg hogy ha tekintetbe vesszük, hogy ily rögtönzött kutakból meritett vízpróbák 100-nál nagyobb száma mennyire nehezítették meg a vizsgáló chemikus feladatát. Vessünk most egy pillantást a tatai vízre.

BALLÓ elemzése szerint a parkbeli forrás vize 0·16 százvezred-rész oxigént, míg ugyane célra a fényes források vize 0·22 oxigént fogyasztott. Látjuk tehát, hogy habár a tata-tóvárosi víz ezen adat alapján is kitünő minőségű ivóvíznek mondható, még sem tartható jobbnak a szerves anyagok tekintetében, mint a káposztás-megyeri Dunakeszi terület vize, a melynek 100,000 súlyrésze csak 0·123 r. oxigént fogyaszt. THAN KÁROLY-nak elemzéséből ugyan kitűnik, hogy a tata-tóvárosi víz kellő óvatossággal meritve és kénsavval megsavanyítva 70° C.-nál a káliumhypermanganat század normál oldatából csak 0·028 százvezredrész oxigént fogyaszt, miért is a vizsgáló nézete szerint ezen víz organikus anyagot egyáltalában nem tartalmaz, de ha összehasonlítjuk ezen eredményt létesítő módszert a KUBEL által javasolt módszerrel, akkor belátjuk, hogy e két külön úton nyert relatív értékeket egymással összehasonlítani teljes lehetetlen. Ezen állításomnak indokolása czéljából néhány kísérletet tettem.

THAN tagtársunk szíves volt $\frac{1}{2}$ liter gondosan meritett és eldugaszolt vizet átadni. E víz a salétromsav és salétromossavnak nyomát sem mutatta. KUBEL javaslata szerint kezelve 0·1 oxigént fogyasztott, tehát közel ugyanahhoz az eredményhez jutottam, mint BALLÓ. Tovább mentem és megvizsgáltam ugyanazon módszer sze-

rint az ó-budai löpormalom melletti langyos hévvizet, a mely tudvalevőleg fizikai, chemiai és geologiai tekintetben szakasztott mása a tata-tóvárosi hévvizeknek, a KUBEL módszere szerint e víz csak 0·08 százczredrész oxigént fogyasztott, tehát majdnem ugyanannyit, mint a tatai víz ugyanazon módszer szerint megvizsgálva. Ha azonban e vizet a THAN-féle módszerrel vizsgáltam, akkor 100,000 súlyrész csak 0·032 súlyrész oxigént fogyasztott, tehát ismét közel ugyanannyit, mint a mennyit THAN a tatai vízben talált. Ugyanezt tettem azonban a jelenlegi vízvezeteki vízzel, a melyet csak úgy használtam, a mint az a laboratorium vízvezetékéből kifolyt. A megvizsgálás márczius 8-án történt, a mely alkalommal e víz nagyon tisztának bizonyult, a mennyiben KUBEL szerint 0·102 oxigént, míg THAN szerint 70°-ra felhevítve csak 0·03 oxigént vett igénybe, tehát csak annyit, mint a tatai víz; de ugyanaznap megvizsgáltatott vízvezetékünk egy részéből szolgáltatott zavaros, nem szűrt víz, a mely KUBEL szerint 0·21 súlyrész oxigént fogyasztott, míg THAN szerint 70° C.-ra felhevítve csak 0·05 oxigénre volt szükség. Mindezen adatokból csak azt látjuk megerősítve, hogy a tatai víz, a káposztás-megyeri Dunakeszi területnek vize, az ó-budai puskapormalom melletti hévvíz és márczius havában a vízvezeték szűrt vizében a szerves anyagok tekintetében nem létezik különbség, másodsor, hogy nem valószínű, miszerint a tata-tóvárosi víz szerves anyagokat egyáltalában nem tartalmaz, mert lehetnek benne olyan anyagok, a melyek csak fölösleges káliumhypermanganat jelenlétében 5 perczig tartó forralás által bonthatók fel. De végre bizonyítják ezen adatok azt is, még pedig kétségtelenül, hogy különféle módszer alapján nyert relativ adatokat egymással összehasonlítani nem szabad.

Egy másik szempont, melyből az ivóvíz jósága megítéltetni szokott, az úgynevezett keménység, illetőleg a vízben feloldott sók összes mennyisége. Tekintettel arra, hogy ezen sók most már sokkal nagyobb mennyiségben szoktak jelen lenni, azok meghatározása is aránytalanul kisebb fáradsággal és gondnal jár, mind a szerves anyagok kimutatása. Nézetem szerint a víznek u. n. lúgossági foka, vagyis azon számérték, mely megmutatja, hogy az illető víznek egy liternyi mennyisége hány köbcentiméternyi normal savat igényel a jelenlévő lúgos hatású sók közömbösítésére, az nemcsak gyakorlati fontossággal bír, tekintettel a víznek ipari

használhatóságára, de birhat jelentőséggel egészségügyi szempontból is. Ily módon megvizsgálva a tatai víz egy literjében foglalt lúgos hatású sók közömbösítésére igényel 7·7 köbc. normal sósavat, míg az ó-budai löpormalom melletti hévvíz ugyancsak egy literje 7·8 köbet., tehát ugyanannyit igényel, mint a tatai víz. A káposztás-megyeri területnek vize átlagban nem is sokkal lágyabb, mint a tatai, mert 100 elemzés átlagos értéke szerint egy liter víz igényel 5·4 ke. normálsavat a lúgos hatású sók közömbösítésére. Már a tatai víznél sokkal lágyabb a vízvezeték jelenlegi vize, melynek lúgossági foka jelenleg átlag 4-re emelkedik. Ez azonban, eltekintve a víznek ipari célokra való felhasználásától nem bír döntő befolyással, és így mind a négyrendbeli, általam felsorolt víz ezen szempontból tekintve jónak mondható.

Végre legyen szabad az egész ivóvízkérdésnek egyik sarkalatos pontjára a t. Akadémia figyelmét felhívni, és az az ivóvíznek hőmérséke. Megvallom, hogy én magam részéről a hideg vizet tartom a legjobbnak és habozás nélkül azokhoz csatlakozom, a kik a jó, egészséges ivóvíznek hőmérsékét 10—12° C.-ra állapítják meg. Hivatkozom ez esetben dr. FERDINAND FISCHER-re, dr. MUNK és UFFELMANN jeles művére, dr. PAUL NIEMAYER munkájára, de hivatkozom jeles hazai szakértők nyilatkozatára, mely szerint a most felemlített hőmérsékkel bírjon a jó, egészséges ivóvíz; de hivatkozom az összes emberiség többségére, a ki a természetes ösztöntől kényszerítve, a hideg vízben találja meg az üdítő italt. Gúnyosan ostorozza NIEMAYER egyik munkájában a még néhány évvel ezelőtt gyakorolt eljárást, mely szerint a kifáradt, szomjuzó katonát szuronynyal tartották vissza a friss ital élvezetétől, és ma már utasítva vannak a katonai orvosok, hogy minél jobban biztassák a katonákat fárasztó gyakorlataik közben a friss víz ivására. A friss víz és a friss levegő az egészség fentartásának két sarkalatos feltétele, de újabb időben, úgy látszik, megváltoztak némileg a nézetek. Most már azt halljuk, hogy 16—17° C. mérsékletű víz neveztetik friss víznek, sőt hogy az ember a 20° C. vízhez is hozzászokik. Hogy azonban az ily mérsékletű víz bizony nem tekinthető üdítő italnak, azt mindenki tapasztallhatja nyáron, hogy ha a vízvezeteki csapból folyó, és 15—16° C. mérsékű vizet megízleli. A városi vízvezeték vizének hőmérsékét május 6-tól június 20-ig mindennap megmértem. Azt

tapasztaltam, hogy 10.6° C.-tól kezdve, a melylyel május 6-án birt, egész 13° C.-ig, a mely hőmérséklettel május 20-án birt, a víz még frissítő hatást gyakorolt. Május 31-én 14.1° C., június 26-án 16.4° C.-ra emelkedett, de már ezen víz nem volt üdítő itálnak mondható, ezt az italt csak a hegyekben találtam július-augusztus hónapokban is, a hol 8° C. hőmérsékletű vizet nagy élvezettel használtam. Hogy különben milyen íze és hatása van a tata-tóvárosi víznek, arról minden budapesti lakos meggyőződhetik, ha kitél az aquincumi romokhoz, melynek tözsomszédságában a kristálytisza 20° C. hőmérsékletű hévvíz felfakad, a melyről már megjegyeztem, *hogy az minden tekintetben szakasztott mása a tata-tóvárosi forrásnak*, ámbár e vízről nemrég azt hallottuk, hogy úgy magas hőmérsékletenél, mint chemiai összetételénél, főleg gipsztartalmánál fogva, egészséges víznek nem tekinthető. Sajátságos azonban mégis, hogy a budai melegebb források, a melyeknek gipsztartalma jóval nagyobb mint az ó-budai hévvizeké, az orvosok részéről súlyos gyomorbajoknál, sőt gyomorfekélyeknél ajánlatik.

Végezetül szólni akarok arról a rémképről, a melyet a bakteriumokról szoktak oly borzalmas színekben kifesteni. Közelről megtekintve nem oly nagyon veszedelmesnek tűnik az fel. Azt mondják, hogy a budapesti vízvezeték vizének egy literjében né-melykor 100,000 bakterium is foglaltatik. Ezen mennyiség korántsem oly nagy, mint a nagy számból következni látszik. A tuományos irodalomban a bakteriumok számát egy köbcentiméterben szokták megadni, a mikor is ez a pesti szám sokszor százra redukálódik, sőt még ennél kisebb is lesz. Vegyük pl. a berlini vízvezeték szűrt vizet, azt találjuk, hogy ott ez a szám a budapestinél jóval nagyobb. Dr. CRAMER zürichi műegyetemi tanár vizsgálataiból kitűnt, hogy Zürich városának vízvezeteki vizében felemelkedhetik a bakteriumok száma egy ke.-ben 204-re, a mi egy literre 204,000, sőt a szivattyú-műben 1886 febr. 6 és 10-ike között átlag 2787, tehát közel 2,800,000 bakterium foglaltatott egy liter vízben és végre ugyanczen év január havában az alsó reservoirban a bakteriumok száma egy ke.-ben 66,000-re emelkedett, a mi literenkint 6.600,000 darabot tesz ki. Ezek a számok is imponálnak. De hiszen nem is olyan nagyon veszedelmesek, vagy legalább nem mind olyan veszedelmesek azok a bakteriumok. Minden darab kenyér vagy sajt százezerszámra hozza

belénk ezeket a mikroskopi lényeket, és ma már tudjuk, hogy a növény is elhal, ha bakteriummentes talajban gyökerezik és bakteriummentes vízzel öntöztetik. Gyakorlatilag elérhetetlen az, hogy egy nagy város vízvezetéki vize, legyen az eredetileg bármily tiszta, ezt a tisztaságot a vezetés folyamában is megtartsa, ezt nevezetesen Berlinben is tapasztalták, a hol közvetlen a szűrőből vett próbák sokkal tisztábbak voltak mint azok, a melyek a csapokból voltak eresztve.

Azt hiszem, t. Akadémia, hogy bármennyire is kíváncsi, hogy az ivóvíz megítélhetőségének kérdése ezentúl is tovább fejlesztesék, mégis ma már olyan adatok birtokában vagyunk, melyekből a technikus következtetéseket vonhat és a kérdésnek második gyakorlati részével, a vízvezeték tervezésével foglalkozhatik. A tudományos módszerek fejlesztésében sohasem fogunk határt szabni, sohasem fogunk megállapodásra jutni, a mi a dolog természetéből foly, de a gyakorlat embere egyszer valahára határozott és megnyugtató véleményt kíván és ezt, azt hiszem, az eddigi munkálkodások alapján meg is alkothatja.

Ezek voltak, t. Akadémia, észrevételeim, melyeket a tata-tóvárosi hévízről a mult ülésben előadottakra vonatkozólag megtenni szükségesnek tartottam.

THAN KÁROLY az előadásra a következő megjegyzéseket tette. Az organikus anyagok meghatározására használatban levő permanganat módszer igen tökéletes, mert legfeljebb az oxidálható anyagok jelenlétéről tanuszkodhatik, melyek nem szükségkép organikus anyagok. Az angol eljárást azért választottam, mert azoknak legtöbb tapasztalásuk van e tekintetben. Hogy a tóvárosi forrásban organikus anyag nincsen, nem annyira a permanganat-próbából, mint abból következtetem, hogy e vízben az ammonia, a nitrítok és a nitrátoknak legkisebb nyoma sincsen, és hogy a víz heteken és hónapokon át nem romlik meg a szobában sem. Egyébiránt a KUBEL-féle módszer szerint két ízben friss lepárolt vízzel tett ellenőrző kísérletekből kiderült, hogy a tóvárosi forrás vize semmi oxigént sem igényel a permanganatból, míg a vezetett víz ezen eljárás szerint 0.4 mgr. oxigént vett fel, és tudvalevőleg sok nitrátot tartalmaz. Midőn a tóvárosi víz analizisét közöltem, egyszerűen csak a forrásvíz tisztaságát kívántam tudományos alapon constataálni a jelenlegi vezetett vízzel szemben, de egyáltalában nem volt szándékom ezzel az ivóvízkérdésben pártállást elfoglalni. A káposztás-megyeri talajvizek ellen egyáltalában nem nyilatkoztam, mert ezeket még oly alaposan nem ismerjük mint amazokat. FODOR és BALLÓ urak társaságában ez utóbbi vizekről a fővároshoz intézett szakvéleményünkben általjában kedvezően, a mesterségesen szűrt dunavízzel szemben pedig feltétlenül kedvezően nyilatkoztunk. De el nem hallgathatom, hogy már ezen szakvéleményünkben határozottan kifejeztük, hogy az eddig ismert adatok e vizekre nézve elégtelenek, és hogy alaposabban kell azokat tudományos szempontból megvizsgálni, ha véglegesen akarunk azok felett ítéletet mondani. Ha ily vizsgálatokból kiderülne, hogy a nevezett talajvizek tisztábbak, nem változó összetételűek, elegendő mennyiségűek, kellemesebbek mert hűvösebbek, és ezen kívül sokkal olcsóbban beszerezhetők mint a tóvárosi víz, részemről most is e vizek felhasználása mellett nyilatkoznám, de az eddigi tudásunk alapján, nem merném e sajátságok előnyeiért minden tekintetben a felelősséget magamra vállalni.

A KÖZPONTI IDEGRENDSZER SZERKEZETÉHEZ.

THANHOFFER LAJOS, 1. tagtól.

I. *Eszközök.*

1. Szerző — egy REICHERT bécsi optikus által tanácsára és kívánsága szerint készített mikrofotografiai készüléket mutat be, mely abban különbözik az előbb használtaktól, hogy három czélnak felelve meg, egyszer mint közönséges fényképező készülék használható, más beigazításkor 1—10-ig terjedő nagyításig ismét más egybeállításra pedig nagy nagyítású mikrofotografiai készülékül használható. Szerző mindhárom alkalmazásban felvett fényképeket mutat be.

2. ERDŐS JÁNOS ötödeves medikus, intézetében alkalmazott preparátor mikrofotografiai egyszerű, olesó és czélszerűen alkalmazható készülékét s nevezettnek azzal felvett mikrofotografiáit mutatja be.

3. Szerző kívánsága s tanácsa szerint REICHERT bécsi optikus és mechanikus által készített oly mikrotomot mutat be, melyet egyszer száraz metszetek készítésére lehet használni, más össze állításánál pedig víz vagy borszesz alatt lehet rajta metszeteket készíteni.

4. Szerző a JUNG heidelbergi optikus és mechanikus által készített fagyasztó mikrotomját mutatja be, melynek fagyasztó készülékét Jung szerző tanácsa s kívánsága szerint úgy szerkesztette, hogy a fagyasztásra alkalmazott s permetezett æther gőzök condensálódva elvezettetnek, e mellett kárba nem mennek s az eszközre tett készítmény darab nem mint azelőtt körülbelül egy félóra alatt, hanem már három percz múlva úgy megfagy, hogy metszhető lesz.

5. Szerző általa tervezett s PARRAGH budapesti mechanikus által ügyesen szerkesztett és dolgozott készítmény lenyomó (com-

pressor) készülleteket mutat be. És pedig egy olyant, mely különféle nagyságu készítményre való s egy olyant, mely 12 készítményre alkalmazható.

II. *«Adatok a központi idegrendszer szerkezetéhez» című dolgozatának főbb eredményei.*

1. Az idegsejtek, úgy mint azt már többen állították, azok ellenében, akik még mindig tagadják, rostos szerkezetűek; ugyanígy rostozatosak az elágazódó (protoplasma), valamint nem elágazó ideg nyulványok (tengelyszálynulványok) is. Egész frissen s minden vegyszer nélkül is rostozatosak a sejtek és nyulványaik.

2. Az idegsejtek úgynevezett tengelyszál rostocskáik, melyek az elágazódó nyulványokból veszik eredetüket, úgy, mint azt DEITERS kimutatta, illetőleg inkább csak sejtette, idegekbe folytatódnak.

3. Az idegszálynulvány (tengelyszál nyulvány), mint azt ARNOLD és JOLLY kimutatták, a sejtmagból, illetőleg a sejt magvacskából veszi eredetét s nem csak a sejt protoplazmájában követhető, hanem szerző methodusa alapján, jó hosszú idegbe folytatólag.

4. Az idegsejtek protoplazma nyulványai, mint GERLACH s utána mások állították, reczébe mennek, melyek folytán az egyes sejtek összeköttenek egymással; e reczéből tengelyszálak veszik eredetüket.

5. A több szerző által állított, de több által tagadott durva nyulványú, sőt szerző vizsgálatai szerint igen finom s igen hosszú, eddig le sem írt s az eddigi methodusokkal nem is követhető anasztamózisok léteznek s ezek nem elvértve ritkán fordulnak elő, mint azt azok is hiszik, kik nem tagadják az összeköttetéseket, hanem az rendes viszony.

6. A gerinczagi hátsó szarvakban levő sejtekből szintén erednek tengelyszál-nyulványok, de nem a magból, mint a mellső szarvak sejtjein, hanem rendszeren vagy egy protoplazma nyulványból, vagy annak tengelyszál rostocskájából.

7. Egy idegsejtből (mellső gerinczagyiszarvakban) az említett módon nem csak egy, hanem két, sőt három, egyes esetekben négy, tengelyszálhoz mindenben hasonló idegnyulvány is ered.

8. Az idegsejtek testéből is erednek három szögletű alappal tengelyszál-fibrillákhoz hasonló képletek, melyek ideg tengelyszálba

mennek át. A gerincz-agyban az idegtengelyszálak 2—3 ágra is oszlanak.

9. Egyes tengelyszálak (idegnyulványok) két vagy több ideg-sejt igen finom s későbbi lefutásukban a tengelyszál-fibrillákkal tökéletesen megegyező protoplazma nyulványaiból is szedődhetnek össze.

10. Szerző methodusával tengelyszál és protoplazma nyulványokat sőt anastomosisokat is két-három mikroskopi látóteren is lehet követni s minden eddig alkalmazott methodusnál jobban követelni a szerkezeti viszonyokat.

11. Szerző összehasonlító vizsgálatai szerint többé kevésbé, annál több és hosszabb nyulvánnyal bír egy gerinczagi ideg-sejt, mennél magasabb rendű, illetőleg mennél nagyobb állatból való s a sejtek is annál nagyobbak — kevés kivétellel — általában, minél nagyobb állatokból valók. A vizsgált állatok közül a következő sorrendben kisebbek a sejtek: ló, borjú, (szarvas-marha), giraff és bölény, ember, sertés, kutya, nyúl, fácán és béka. Vagyis: emlősök, madarak, hüllők (batrachiusok). Megjegyzendő, hogy ez csak hozzávetőleges meghatározás.

12. A gerinczagy alapállománya (neuroglia) üreges, szivacsos s szemcsés, egyes helyeken rostos és sejtés állomány. A szemcsés állomány részben kocsonyás kötőszövethez hasonló szélesebb majd meg nagyon finom gerendezetnek tűnik fel, mely viszi a véredényeket, idegeket s nagyobb üregeiben az idegsejteket foglalja be. A finomabb és durvább gerendezet és reczézet csomópontján csillag alakú, kevés protoplasmájú s három szögű magvú kötőszöveti sejtekhez hasonlító képletek vannak. A finomabb recze üreit részben endothel sejtekhez hasonló sejtek, részben nyirksejtekhez hasonló képletek, részben szemcsés állomány töltik ki.

13. Pokolkővel itatott készítményeken sikerült a gerinczagnak neurogliájában a RECKLINGHAUSEN-féle nedvüreket kimutatni, melyek egymással közlekednek.

14. Szerző methodusával a gerinczagy véredényeit is szépen elő lehet tüntetni s ilyen készítményeken a vérhajszáledények egyes vakon végződő ágai a fejlődő embrionalis hajszáledényekhez hasonló igen finom, alig átjárható szálakkal függnek egymással össze, más-kor pedig egyes kötőszövszerű sejtekben végződnek.

15. A befecskendezések által eddig nem sikerült összeköttetését üté- és viszér ágaknak capillarisok nélkül is sikerült szerzőnek kimutatnia methodusával.

19. A véredények és idegsejtek egymással annyiban össze függésben látszanak lenni, hogy a véredényekből finom ágak mennek az idegsejteken át, sőt egyes esetekben a véredényebből kiinduló s vakon végződő, finom, orsóalakúlag hegyben végződő, vagy egyenes vékony edény nyulványok ágai a sejttest tetején végződnek. Hogy azonban a sejttesttel állanak-e szorosabb összefüggés- és nedvkerिंगési viszonyban, mint azt befecskendezései alapján újabban ADAM-KIEWITZ állítja, az e methodussal el nem dönthető.

17. A nyultagyi idegsejtek csak nagyságra, de szerkezetre nézve nagyjában nem különböznek a gerinczagi sejtektől.

18. A kis agy az ú. n. PURKINJE-féle sejteinek nyulványai a finom szemcsézettű állományban levő sejtecskékkal függnek össze (OBERSTEINER, SANKEY,) illetőleg szerző vizsgálatai szerint azok a nyulványokhoz csak oda fekszenek.

19. Az agy ú. n. piramis alakú nagyobb sejtjei legkevésbé sem hasonlítanak piramisokhoz; azok egy része legalább a gerinczagi sejtektől miben sem különbözik.

AZ ÁLLATI DEXTRÁNRÓL.

LIEBERMANN LEO-tól.

A szilfaleveleken egész Európában találtató *schizoneura lanuginosa* Hart. végeléből, eleinte átlátszó cseppekben oly anyag válik ki, mely később megkeményedik és különböző anyagok által fertőzött és színezett, többé kevésbé szabályos golyócskákat képez.

Ezen anyag vizsgálatára Dr. HORVÁTH Géza úr által kérettem fel, s vizsgálatom kimutatta, hogy a váladék legnagyobb részben *gummi*.

Miután ezen gummi állati váladéknak tekintendő, azt *állati gumminak* lehetett volna nevezni, ha ezen elnevezés más anyag által már nem lenne lefoglalva, értem azt, melyet LANDWEHR a mucin alkotórészének vagy bomlási terményének tart,* s melylyel anyagom nem azonos. Eltér ettől, valamint más gummiféléktől főleg csavarási képességében mely rendkívül erős. Ezért, s mert SCHEIBLER repánedvekben** egy szinte erősen (az én anyagomnál még erősebben) jobbra csavaró gummit fedezett, melyet épen ezen erős csavarási képességének jelzése céljából *dextránnak* nevezett, ajánlom hogy az általam talált anyagot *állati dextran*-nak nevezzük.

Előállítás. A golyók porrá törve dest. vízzel főzettek. Keletkezett sötét zöldes-barna, zavaros oldat. Ezen oldat állati szénnel hosszasan digerálva, majd ilyenén szűrve, meglehetősen világos sárga lett, de még mindig zavaros volt, mely zavarodástól szűrés által nem lehetett megtisztítani, hanem csak úgy hogy szűrés előtt égetett magnesiával rázatott.

A tiszta folyadék sósavval megsavanyítva, sok 96%-os alko-

* Zeitschr. f. physiol. Chemie, VIII, 122 és IX, 361.

** WAGNER Jahresb. f. chem. Techn. 1875, 790.

hollal lett ellátva. Tejszerűen megzavarodott, 2—3 napi állás után fedett edényben a folyadék ismét csaknem teljesen kitisztult, az edény fenekén pedig egy viaszszerűen áttetsző fehéres réteg mutatkozott, melyről a folyadék egyszerűen leöntetett. Néhányszor alkohollal mosva, az említett anyag üvegpálczával lepény alakban kivitetett. Ilyen állapotban szívós, ragadós, gummiszerű masszát képez.

A kénsav felett szárított anyag még körülbelül 1% hamut tartalmazott.

0.214 gm. légszáraz anyag ugyanis adott 0.002 gm. hamut. Hamumentes anyagra számítva az égetés eredménye:

$$C = 45.37\%$$

$$H = 6.98 \%$$

Tisztítás ezéjából a légszáraz anyag finom porrá törve alkohollal és aetherrel többször kivonva, forró vízben feloldatott, miben elég könnyen oldódik, és sok alkohollal ismét kicsapatott.

Az anyag most már teljesen hamumentes volt. 100° C.-nál szárítottatott s elemeztetett. 0.1635 anyag elégetésénél kaptam:

$$C = 45.03\%$$

$$H = 7.33 \%$$

Átlagos összetétele tehát:

$$C = 45.20\%$$

$$H = 7.15 \%$$

$$O = 47.65 \%$$

Leginkább megközelítené ez a $C_6H_{10}O_5$ képletet, mely 44.44% C t és 6.17% H-t követel. Tekintve azonban hogy az eltérések még tetemeseknek mondhatók, nem tartom végleg megállapítotttnak a fenti képletet, sem azt, hogy az anyag nem volt-e kis mennyiségű más anyaggal fertőzve.

Az anyag spec. csavarásának meghatározása nátronfenyőnél történt. Leméretett 0.776 gm. száraz anyag, 40 ccm. vízben és polarizáltatott körülbelül 20° C hőmérséknél 200 mm.-es csőben. Háromszori leolvasás átlaga volt + 6, 08°, tehát

$$[\alpha]_D = + 156.7$$

Az oldat fajsúlyát 1-nek vettem, mi oly csekély hiba a jelen esetben, hogy bátran el volt hanyagolható.

Az *állati dextran* egyéb tulajdonságai következők:

1. Hideg vízben csak nehezen oldódik, forróban könnyen. Az oldat közömbös vegyhatású.

2. Jodoldattal vörös színezést nem ad.

3. Káliluggal és rézvitriololdattal felfőzve redukeziót nem mutat, hanem már főzés előtt kiválik egy zöldes-kék csapadék, mely sósavban oldva, alkohollal nyálkás csapadékot ad.

4. Bas. légenysavas bismuthumot nem redukál.

5. Ólomezukor oldattal csapadékot nem ad. Ha a keverékhez kénhidrogén víz tétetik, sötét barna oldatot nyerünk, mely ugyanilyen színnel szűrődik.

6. Ha a vizes oldathoz előbb alkoholt teszünk, de csak annyit, hogy zavarodás még ne keletkezzék, ecetsavas ólom csapadékot ad, mely azonban vízben oldódik.

7. Bazikus ecetsavas ólom csapadékot ad.

8. Nátronlúggal forralva csak hosszabb idő múlva lesz a folyadék világos sárga.

9. Pikrinsavval és kálival nem ad reakziót.

10. A vizes oldat hig. kénsavval forralva csak hosszabb idő múlva, mely alatt az elpárolgó vizet folyton pótolni kell, ad anyagot mely rézoxidot redukál.

Ha a kénsavval forralt folyadékot igen gyenge savas reakcióig neutralizáljuk s aztán élesztővel szobahőmérséknél állni hagyjuk, a redukáló anyag mind eltűnik.

Következik ezekből hogy az állati dextrán ezukrosítható és elerjedő ezukrot ad.

*

A fentebbiek mutatják, hogy az *állati dextrán* csakugyan gummi, még pedig tekintve csavarását, olyan, mint a milyen eddig még nem ismeretes.*

Állatokban gummifélét eddig csak STAEDLER** vélt találni,

* Gummivizsgálatok összeállítását l. Gmelin-Kraut Handb. d. Chemie VII. Bd. I. Abth. p. 641.

** Ueber Fibrocin, Spongin, Chitin, Liebig's Annal. CXI, p. 26.

még pedig cserebogárban, selyemhernyóban és a folyami rák kopoltyújában. A dolgot STAEDELER azonban csak oly futólag és melleleg említi, hogy azon anyagokról jóformán semmit sem tudunk egyebet mint azt, hogy STAEDELER gumiféléknek tartotta.

*

Kísérleteimmél REICHENHALLER JENŐ úr volt szíves szakszerűen segédkezni, miért ezennel köszönetet mondok.

ÚJABB BARLANGOK AZ ERDÉLYRÉSZI ÉRCZ- HEGYSÉG DÉLKELETI ÖVÉBŐL.

TÉGLÁS GÁBOR-tól.

(Kivonat.)

A Maros jobbparti völgyekben eszközölt barlangkutatásaim részletes eredményét Zámótól fel Boiczáig 1885. év tavaszán valék szerencsés a Tekintetes Akadémia mélyen tisztelt állandó természet-tudományi Bizottságának beszolgáltatni. Azóta Hunyadmegye más vidékein folytatott előnyomozásaimon kívül sikerült Boiczától az Ompolyvölgyig a részletes felvételeket is befejeznem s ez alkalommal a nagyági Csetrús hegységet dél, kelet és éjszaki irányban körítő völgyek barlangjait, a szomszédos sziklaszorosok és dolinák vázlatos ismertetésével együtt van szerencsém bemutatni.

Felvételi sorrendemet nyugatról keletre irányítva, míg Boholt-nál egy kis barlang s a Csutahegy præhistorikus telepe, Bánpataknál egy vízesés és annak két partján mutatkozó egyetlen kis barlang és több odú érdemel csupán felemlítést: addig Nagy-Rápolt ikerhelysége Kis-Rápolt, már két tekintélyesebb barlangot szolgáltatott, 4 jelentékeny dolina és 1 odú ide nem számításával is munkálatomhoz.

A kistrápolti barlangok közül a legtávolabbi egyúttal legterjedelmesebb is; de kettős nyílása és több mellékfülkéje daczára anthropologiai jelentőséggel se ez, se társai nem bírnak. Pedig Nagy-Rápolton túl a Marosra néző *Dobogó* lejtő határozott őskori telephely, hol minden vízmosság feltárja a fekete, piros színű szénnel, graphittal mázolt durva kiállítású cserepeket. Innen egy szűrő edényről is van tudomásom.

Nagy-Rápoltról a közbeeső Bábolna elhagyásával érjük a római

telepek közt is ott szereplő Csigmot. PTOLEMAEUS-nál *Ζερπιζργα* néven fordul elő s a PENTINGER-táblán is ott találjuk a mai Arany helyére eső Petristől VIII stadiumnyira *Germizarat*. E vár és telep épen az algyógyi völgy torkolatát zárta el s a benne kifejlődött jólét alapját az algyógyi völgy fejéhez eső aranybányászatban keresem. Ezen a völgyön a Fehér-Körös vízválasztóját, sőt a Zalatna (Ampelum) melléki aranybányák is hamarább elérhetők valúnak az Alsó-Maros völgyéből. Egyébként a Csigmo és Algyógy közt fennsíkron eső thermákat is felhasználták Germizara telepesei s a Corpus inscriptionem latinorum III. kötetében 3 felirat van nymphis sanctissimis szentelve.

A csigmói Besericueza nevű barlang a falun kívül egy Magora nevű mészhegy alján mély szakadék alakjában nyílik meg. Lejtősen halad befelé s végső fülkéibe szivárog a felületen látható dolinákon keresztül behatoló víz. Ha a bejárat keskenyebb volna, e barlang a jégbarlangok számát szaporítaná bizonyára. Lenesediszítésű esercépdarabokban hagyta hátra az ősember ittélékezésének bizonyítékát.

A Magorától Algyógy-nak egy lankás fennsík ereszkedik le, melyből dél és kelet felé tufa szakadékok tekintnek. Ezekben több barlangosodás sötétlik már messziről. A csipkézetes sziklaszegélyzet neve Kőalja, annak egyik barlangját választá mivelődésünk áldozat-kész pártfogója: gróf KUN Kocsárd 1876-ban kriptájául. Átalakítás közben figyelmessé lettek az ősembertani leletekre, melyek közül egy amphibolit egy homokkő fejsze nyolc lyukkal Torma Zsófia szász-szászvárosi muzeumát díszíti. Ő vala a telep első tudományos felfedezője is. Jakab Mózes lelkész úr szíveességéből a dévai reáliskola is nyert volt egy quarczit fejszét innen; de az az 1876. országos ősembertani kiállításról többé vissza nem került. A szászvárosi ev. ref. Kun-tanoda innen egy érdekes öntőmintát mutathat fel. Ez az első Hunyadmegye területéről s fibula öntésre szolgálhatott. A barlang választékos díszítésű és gondos kiállítású edénykészítményei, főleg a magasra hajló füllel felszerelt ivókannafélék szintén figyelmet érdemelnek. Csonteszközökből, egy simítóul alkalmazott disznóagyar jöhet említésbe. A barlang egy emberi koponya boltozatát, tulok madár-, sőt bölény-csontrészeket szolgáltatott.

Feredő-Gyógy, Algyógy tartozéka a hőforrások közelében

egy pince-, vagy rablóbarlang nevű barlanggal képviselteti magát tanulmányomban.

És most behatolva a kezdetben téres, de Bózesnél háromfelé ágazó gyógyi völgybe, annak derekán két kelet-nyugati irányú mészvonalatra találunk, melynek mindhárom csermely által áttört szorosaiban több barlang igényli figyelmünket.

A máda-balsai szorossal kezdve szemlénket, Mádánál épen szirtszoros nyílása előtt balra egy elfalazott barlang fogad. Sajátságos vonása e vidéknek a barlangoknak historiai korban történt felhasználása. A török-tatár portyázók fosztogatásai szoktatták rá ügylátszik arra a lakosságot, hogy a magasabb fekvéseinél fogva megközelíthetetlenebb barlangok nyílását erős falazattal lássa el s azokon lövéseket hagyva, vész idején innen fegyveresen is megvédje életét és vagyonát. Az e célra kiválasztott barlangok nem is igen terjedelmesek s ügylátszik a módosabbak vették ezeket igénybe, míg a szegényebb népség a szirttetőkre vonult, mint az őshajdankorban is történt.

A máda-balsai szorost a vízben gázolva végig járhatjuk. Még ösvény se vezet itt fel s a meredekről egy kő alágurulása elég a továbbhatolás megakadályozására. A lehulló görélybe vegyült őskori cserepek magyarázzák, hogy ott fenn az ősember otthonát találta. A szoros jobb falában (Plesia mille 690 m-e-r) hozzáférhetetlenül tátong egy Kersericueza nevű barlang. Ez tulajdonképen csak roncsaléka egy nagyobb üregnek. Kérve a szorosból a jobb partról egy újabba, a Sincoisulujba érkezünk, melyen át a Nagy-Ág felől alácsörgedező csermely a balsai patakot eléri. A rövid szoros felső kapujánál egy hasonnevű barlang tátong s abban pár év előtt kincskereső emberek bronzneműekre akadtak. Fájdalom a lelet elkalódott.

Balsától egy lankás hegynyergen vezet a járót a középső, vagy erdőfalvi völgybe. Ennek csermelye Nagy-Almásán felől az Ompoly, Fehér-Körös, Abrudvíz közti csomóponttól veszi származását. Nádasdia nevű helységen át Glodnál ütközik az előbb bejárt mészláncztól alig pár kilométerrel éjszakábbra eső és azzal párhuzamosan szintén kelet-nyugati irányt követő mészgátba. E Csebtől egészen Kis-Almásig terjedő mészsört a glód-erdőfalvi szoros derékban szeli s jobbra a még egy mértfölddel tovább terjedő *Muncsel* jut,

mely meredeken szakad meg úgy éjszak, mint dél felé s lapos tetők s tarajos ormok alakjában jelentkező tagozataival az ősemléknek kiválóan jól védett természetes erődöt szolgáltatott. Balra az erdőfalvi Plesia (Plesia argauluj) s ennek kapdád folytatásai (Picuj néven) haladnak, de Csebnél egy újabb szorost képezve hirtelen eltörpülő *horgos* szirtekben hanyatlanak el.

Alig szabadul ki a kis patak a Glódtól Erdőfalváig terjedő szorulatból Erdőfalva alsó végénél, a déli láncolatnak keleti szárnyát metszi el, úgy hogy a balpartra egy éles szirttaraj jut, melyen az őskor egyik erődítvényét sikerült felfedeznem. Már váracska (Cetecuja, neve figyelmeztetővé tett s alig léptem Dealu zudele nevű előfokára, ott a kezdetleges mérvű cserepeken kívül orsógyűrűt, sőt az edények festésénél s önmaguk kendőzésénél használt agyagvas rögcsekék erősítének meg feltevésében. Úgy látszik rendszeres erődítvény állott e ponton, mert az innen 40 kilométer távolságban eső kőboldogfalvi kőbánya cerithium meszéből faragott *kozskák* töredékei leptek meg. Kutatásaim rendén nem egy helyen, de mindig a dák erődítvényeknél találkoztam ez építési anyaggal s ebbeli tapasztalataim alapján feljogosítva érzem magam arra a kijelentésre, hogy itt hasonlóképen egy dák erősség állhatott. Annyival valószínűbb ez a nézet, mert a Fehér-Körös felé eső magaslatok aranybányáihoz máig itt vezet a rövidebb út. Úgy látszik az ó-kor kereskedői, hódítói a Dunavölgyből erre irányult vállalataikban ezt az utat használták s jellegzetes cseréptöredékek tanúsága szerint a rómaiak is siettek egyik őrhelyüket ide helyezni.

Most csak a prae-historikus település nyomait kutatva haladjunk fel a sziklába vajt ösvényen a 6—8 méter széles 50 méter hosszú és kelet felé töltéssel erősített gerincekre. Már odáig minden sziklapárkány különféle minőségű kezdetleges cserepeket tár elénk, A tetőn ugyanezek ismétlődnek, sőt egy korongon készült, hullámos karczolatokkal díszített kőedény féleség is mutatkozik. Ily anyagból nagyobb szabású öblös edényeket találunk Erdélyszerte az őskori telepeken.

A váracskán (Cetecuja), mint említők, római fazekastermékek is fordulnak elő s alatta egy bronz lándzsavég is mutatkozott.

Az ítéltelen sziklafalban tátongó nagy barlang cseppkőesedéseivel köti le különösen figyelmünket. Meredek ösvényen kell

odáig kikapaszkoznunk s a hatalmas csarnok háttéréből mythikus szobrokhoz hasonló cseppkőcsoportozatok bámulnak reánk. Az egésznek kísérteties, idegenszerű hatását még jobban fokozza a falazat fakó színezete s a két szélső ágból iszonyú sokaságban felröppenő denevérek tovareppenése, valamint a jöttünk zajára sziklaoduikból felriadó sziklafecskek sipongása. A stalaktitalakzatok hatalmas arányai rajzolódnak a boltívre s alattuk szoborszerű majd egész hegyrendszert ábrázoló dudorodások halmozódtak fel. Ezeknek rozsdás, fakó színezete majd közönként villogó fehérsége s a felület pikkelyes redőzetes plastikája a vízsugarak időnkénti hevesebb beszüremlését és alkatrészeit jellemzik.

A főcsarnok a humusréteg alatt mindenütt megőrizte a praehistorikus ember konyhahulladékait és fazekas készítményeit. Graphitos és pirosra mázolt cserepek kerülnek innen napfényre, de a csiszoltságon kívül egyéb ékítést ritkán viselnek. Kőszerszámköböl pár szilánk jöhet említésbe.

A barlang a historiai korszakban is igénybe volt véve s veszélyek idején a falusiak egy részének menhelyet nyújtott. Ugylátszik épen szerb eredetű telepítvényesek használták fel s innen kapta Soptye Sergylor = Szerbek tanyája elnevezését. Én a vidék főura: gróf Kun Kocsárd úr nevével kívántam megkülömböztetni.

Erdőfalva nemcsak ezekben követel nemünk művelődéstörténetében helyet. Rajta felül egy kupos szikla Barlangkő = Piatra Pestere nevével árulja el, hogy ott is barlang fekszik. A barlang ugyan most összeomlott; de úgy a szikla, mint környéke cserepneműivel az ősember itt létezéséről tanúságot tesz. Itt egy szépen csiszolt kővésőt is találtam. Cserepei a váracska körüliekhez hasonlóan barázdált, betüzdelt vagy köröm- és ujjbenyomatos díszet viselnek. A közel patak jaspis hömpölyeiből szilánkokat alakítottak. Pár száz méternyire a barlangsziklától festői sziklasor emelkedik. A nép képzelmet is annyira lebilincsel ez a szép látkép, hogy Mennyország (Raj) elnevezéssel tünteté ki. A meredek sziklafal alatt öt barlangnyílást vehetünk észre s bár az ívezetes bejáró sokat ígér a távolból, ezek közül csupán kettő jöhet barlangszámba. Ezek közül egy a mádaihoz hasonlóan el vala falazva, ide menekülvén a török-tatár portyázók elől az erdőfalviak egy része.

A Mennyország felett a csipkézetes szirtpárkányból egy vár = Cetate nevű szikla válik ki. Ezen ugyan semmi jelét a prähistorikus erődítésnek nem találtam, de azért nemcsak itt alant a törmelékben találjuk meg cserépneműiket, hanem a Muncsel nevű széles hegyhátról is nyertem egy hatalmas köfejszét.

Most keletre a harmadik völgybe kell kerülnünk, hogy Cseben a hasonnevű szorost (csebi Kulcs-Teja), vagy Kökört-Intrea Piatra s a benne levő vizeséssel, langyos forrású (16° C) Teregyoval megtekintsük. A szoros nem állja ki az összehasonlítást a mádaival s bal felől a sziklasor egészen elsüllyedvén, csak egyes ormozataival köti le figyelmünket. Alább Banyánál egy újabb szorost a bakgnyai Kulcsot = Teja Bek, találunk, melynek öblös torkolatát *«tál»*, *«Blidár»* néven emlegeti a nép.

Cseb falunak a szorosba eső házcsoportját szintén Tejának nevezik. Itt jókora magasságban kelle felkeresnem két kis odút, melyeknek Besericucza nevét jogosultnak nem találok. Ennek daczára a falusiak óriás üregesedéssel ámitják a kérdezősködőt. Fennebb a szintén Picujnak nevezett szikla alatt *Gaura Maudri* nevű beomlott barlang látható. A bal parton csak egy kis odút találunk.

Csebbhez közeledve az erdőfalvi hegynyergén (Podu) és a csebi patak mellett találni prähistorikus cserepeket.

Most ismét a középső völgyre térünk át, mely Glódnál szorul össze egy a mádainál is hosszabb és regényesebb szorost (Ruptura = Hasadék) képezve. Ennek jobb partján négy kisebb barlang mutatkozik. Kettő valamivel nagyobb s az egyik jó magas helyzeténél fogva alkalmas menhelyét képezé a kötéllel folytatott katonafogdosás elől menekült legényeknek. Ez a szerep a Legények barlangja Pestere ficsoroluj névben tartotta fenn magát.

A bal parton egy kis odu után találjuk a Pestere cu Zidu (Elfalazott barlang) nevű barlangot. Egy mellékhajlásban a patak felett látjuk az 5·5 méter széles, 3·5 méter magas nyílást, mely épen mint a mádai és erdőfalvi barlang el van falazva. Két sor lörésének egyikét a pásztorok annyira tágitották, hogy azon mászhatunk be. A 90 méter hosszú barlang hátrafelé folyvást keskenyül s fokozatosan emelkedve egy keskeny réssé alakul. Hőmérséklete 9° (C) s némi cseppkövesedés díszíté helyenként. A török-tatár világban Glód

lakosai itt találtak menedéket; de régibb kultura maradványait nem találtam benne.

Részletes jelentésem 17 nagyobb, 12 kisebb barlangot ölel fel, s ezek közül csupán a csigmói Besericuezáról s az algyógyi Kőalja barlangjáról volt az irodalomban idáig szó s utóbbit is én vezettem először a nyilvánosság elé 1877-ben megjelent «A kőkorszaki ember nyomai» cz. dolgozatomban. Később TORMA ZSÓFIA Hunyadmegye neolithtelepei (1879) és GOOS KÁROLYNAK TORMA ZSÓFIA gyűjteményéről a nagyszebeni Archiv für Landeskunde 1877. évf. adott jelentése is foglalkozott a barlanggal. A csigmói barlangról BIELZ ALBERTNEK köszönhetjük az első híradást.

Jelentésemből kiderül, hogy az Algyógyhoz kiszolgáló hármas völgyrendszer sziklaszoroson által eltagolt mészszirtek s azok barlangos nyílásai a prähistorikus korszakban nagy vidék nomád törzseinek sziklaerődéül szolgált s szorongattatás idején le a Marosig fel a Fehér-Körösre és Ompolyig pásztorkodó, vadászgó törzsek itt keresték s találták fel legbiztosabb menhelyeiket. E jól elkülönült, meredeken megszakadó s terjedelmüknél fogva még a házi állatok befogadására is alkalmas lapos fennsíkok, sziklahátak döntő szerepet játszottak a közép Marosvölgy népmozgalmaiban s az első hódítások, védelmi harcok intézőinek főgondját ezek megszerzése, vagy megtartása képezheté.

Ez a hadászati jelentőség a római korig tartott, s a török világban annyiban ismétlődni látszik, hogy akkor a közel eső helységek mindenike szilárd fallal és lőrésekkel igyekezett magának a nagyobb barlangokban alkalmas menhelyet biztosítani. Legutóbb az erőszakos katonafogdosás által üldözött fiatalok befogadásában szerepeltek a szűk glód-erdőfalvi szoros barlangjai.

Ezekben adom tanulmányom rövid kivonatát.

1887. ÁPRILIS 14.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE



ELNÖK : THAN KÁROLY.

1. LENGYEL BÉLA I. t. «*Ásványvíz-elemzéseket*» terjeszt elő.

(L. a 190. lapon.)

2. *Ugyanez* bemutatja HANKÓ VILMOS közleményét «*a carbolsav megrörsödéséről.*»

(L. a 195. lapon.)

3. *Ugyanez* bemutatja «*a szepes-tótfalvi badányi forrás vizének vegyelemzését*» SCHERFEL V. AURÉL-tól.

4. HUNFALVY JÁNOS I. t. ismerteti THIRRING GUSZTÁV értekezését: «*Adalékok a khinai birodalom égalji viszonyainak ismeretéhez.*»

5. KÖNIG GYULA I. t. értekezik «*a dinamika alapegyenleteinek jelentéséről.*»

6. SZILY KÁLMÁN I. t. bemutatja *Bólyai Jánosnak egy az Appendix tárgyára vonatkozó levelét 1823-ból.* Előterjesztése így hangzik :

Bátorkodom Bólyai János egy levelét, melyet 1823. november 13-án Temesvárról intézett atyjához, eredetiben bemutatni. Schmidt Ferencz építész úr találta az Akadémiában őrzött Bólyai iratok

között, s minthogy tudomány-történeti bece van, érdemesnek tartom a megismertetésre.

Tudva van Bólyai Farkas egyik műve előszavából, hogy az Appendix, mely a Tentamenhez fűzve 1832-ben jelent meg, több évig várákozott kiadóra. De arra nézve, hogy Bólyai János mikor kezdett az Appendix tárgyával foglalkozni s mikor lett vele készen, eddigelé semmiféle adatunk sem volt. E levél éppen e tekintetben szolgál némi fölvilágosítással.

Negyedrét-alakú, megsárgult papírlap, mind a két oldalán sűrűen tele van írva; homlokán a kelet: *Temesvár 3-tia Nov. 823.* s a megszólítás: «Kedves Édes Apám!» A levél legnagyobb része Newton binomiális tételének bebizonyításával foglalkozik; csak az utolsó bekezdés illeti az Appendix tárgyát és ez szó szerint így hangzik:

A' feltételem már áll, hogy mihelyt rendbe szedem, el-készítem 's mód leszsz, a' parallelákról egy munkát adok ki; ebbe a' pillantatba nints kitalálva, de az az út, mellyen mentem, tsaknem bizonyosan ígérte a' tziel elérését, ha az egyébaránt lehetséges; nints meg, de olyan felséges dolgokat hoztam ki, hogy magam el-bámúltam, 's örökös kár volna elveszni; ha meg-látja Édes Apám, meg-esmeri; most többet nem szolllhatok, tsak annyit, hogy semmiből egy ujj, más világot teremtettem; mindaz, valamit eddig küldöttem, tsak kártyaház a' toronyhoz képpes. Meg-vagyok győződve, hogy nem sokkal fog keresebb betsületemre szolgálni, mintha feltaláltam volna. Választ várva vagyok örökös háladatossággal tisztelő fia Bólyai mp.

E levélből, t. Akadémia, a következő tudomány-történeti tények derülnek ki:

1. Bólyai János is, ép úgy mint az atyja, azon fáradozott, hogy Euklides XI. axiomáját a parallelákról szigorúan bebizonyította. E törekvésére vonatkoznak: az «ebbe a pillantatba nints kitalálva», «ha az egyébaránt lehetséges,» «ha feltaláltam volna» kifejezések; de már 1823-ban kételkedik, vajjon egyáltalában lehetséges-e ezt a hipotézist bebizonyítani.

2. Bólyai Jánost éppen az az út, melyen a XI. axiómát bebizonyítani akarta, vezette az Appendixben kifejtett általános felfogásra.

3. Bólyai János már 1823-ban, mikor még 21 éves sem volt, rájött az Appendixbeli eredményekre.

Kérem a mélyen tisztelt Akadémiát, méltóztassék eme levélből a most idézett végső bekezdés kinyomatását elrendelni.

7. WARTHA VINCZE l. t. bemutatja SZILÁSI JAKAB dolgozatát «a Balaton vizének elemzéséről.»

(L. a 200. lapon.)

8. Ugyanez bemutatja ASBÓTH SÁNDOR közleményét: «Új módszer a keményítő quantitativ meghatározására.»

(L. a 203. lapon.)

9. VEITH SÁNDOR és BISSET SÁNDOR kérésére az elnök fölbontja egy általuk 1886. január 18-án lepecsételve benyújtott és «a vilá-gosságra egész viztisza ásványolajok előállításának módjáról» föl-írással ellátott prioritási nyilatkozatot, melynek az Akadémia részé-ről hitelesített másolata a benyújtóknak átadandó.

10. FRÖHLICH IZOR l. t. benyújtja HEGYFÖKY KÁROK értekezését «a környezet befolyásáról a hőmértékre.»

ÁSVÁNYVÍZ ELEMZÉSEK.

LENGYEL BÉLA 1. tagtól.

Az egyetemi ásványvíz-vegyelemző intézetben az 1886-ik év folyamán a következő nevezetesebb források vizei jöttek elemzés alá:

A herkulesfürdői Szapáry-, Erzsébet-, Lajos- és Herkules források vizei, továbbá a nagyvárad Felix-fürdő újabban megnyitott artézi kútjának vize.

Mindezen ásványvizek elemzésénél azon ismert analitikai módszerek lettek alkalmazva, melyek a BUNSEN «Analyse der Mineralwässer» cz. művében részletesebben vannak felsorolva s melyeket régebben végzett elemzéseimnél is alkalmaztam; miután azonban a herkulesfürdői vizekben foglalt kénvegyületek s jodnak meghatározása némileg eltérő módszer szerint történt, helyén valónak tartom, azokról röviden megemlékezni.

A vízben oldva levő kénhydrogen mennyisége a helyszínén határozottatott meg térfogati elemzés útján; e célból a víznek lemért mennyiségei $\frac{1}{10}$ normal kaliumhidrojodattal és ismert erősségű kénessavval titráltattak; a víz újabb részleteiből hidrogén gáznak több (12—24) órán átvezetése által az oldott gázok eltávolítottak s a víz újból titráltatott; a két titrálás különbsége megfelel a vízben oldott kénhidrogén mennyiségének.

A kénegek és hyposulfitek meghatározása céljából a víz lemért mennyisége a forrásoknál jól záró üveg dugós palackokban ezüst-nitrát és ammoniak feleslegével elegyítettett. A meghatározás azon tapasztalati tény alapján történt, hogy a hyposulfitekből ezüstnitrát által a kén fele ezüstkéneg alakjában kiválasztatik, másik fele pedig sulfáttá oxidáltatik. Hogy azonban ezen módszert alkalmazhassuk, szükséges, hogy egyidejűleg csak sulfatok vagy csak kénegek legye-

nek jelen; ellenkező esetben, ha mindegyik jelen van, a módszer nem alkalmazható. Ezért a forrásoknál mindennek előtt meggyőződtém arról, hogy a víz sulfatokat nem tartalmaz.

A további eljárás abban állott, hogy több heti állás után az ezüstkéneg leszűretett s gondos kimosás után kaliumchlorát- és salétromsavval oxidáltatott; a chlorezüstről leszűrt oldatban foglalt sulfat bariumnitráttal kiválasztva, bariumsulfat alakjában méretett meg. Az így nyert érték megfelel a kénegeknek s a hyposulfit felének. Az ezüstkénegről leszűrt oldatból az ezüst feleslege chlorezüst alakjában eltávolítva, az oldatban foglalt sulfat szintén mint bariumsulfat méretett; ez megfelel a hyposulfit felének. Ha végül ezen $BaSO_4$ mennyiségét levonjuk az ezüstkéneg oxidálása által nyert $BaSO_4$ -ból, kapjuk a vízben foglalt kénegeknek megfelelő bariumsulfat mennyiségét.

A mi a jódl meghatározását illeti, az oly módon eszközöltetett, hogy az alkalikuson bepárolt vízből mindenekelőtt a calcium távolíttatott el natriumcarbonat feleslege által; a leszűrt oldat kaliumhypermanganat feleslegével forraltatott s a felesleg natriumformiat megfelelő mennyiségével távolíttatott el; most az oldat sósavval megsavanyítva, jodkaliummal elegyítettet s a kiváló jódl mennyisége natriumhyposulfit oldattal határoztatott meg.

Mellőzve a kísérleti adatok felsorolását, a következőkben foglalom össze a vizsgált herkulesfürdői források vegyi összetételét:

Szapáry (artézi) forrás.

	1000 súlyrészben	Aequival. %.		Sókká kombinálva 1000 s. r. vízben.
<i>Na</i>	1,46353 s. r.	57,57	<i>Na</i>	<i>NaCl</i> 3,72246 s. r.
<i>Ca</i>	0,87238 „	39,46	$\frac{1}{2}Ca$	<i>CaCl_2</i> 2,33869 „
<i>K</i>	0,08324 „	1,93	<i>K</i>	<i>KCl</i> 0,15881 „
<i>Sr</i>	0,02379 „	0,49	$\frac{1}{2}Sr$	<i>CaS_2O_3</i> 0,04759 „
<i>Mg</i>	0,00413 „	0,31	$\frac{1}{2}Mg$	<i>SrCl_2</i> 0,04353 „
<i>Li</i>	0,00186 „	0,24	<i>Li</i>	<i>CaS</i> 0,03076 „
<i>Cl</i>	3,86604 „	98,53	<i>Cl</i>	<i>MgBr_2</i> 0,01187 „
<i>S_2O_3</i>	0,03507 „	0,57	$\frac{1}{2}S_2O_3$	<i>LiCl</i> 0,01128 „
<i>S</i>	0,01367 „	0,77	$\frac{1}{2}S$	<i>MgCl_2</i> 0,00931 „
<i>Br</i>	0,01033 „	0,11	<i>Br</i>	<i>MgJ_2</i> 0,00269 „
<i>J</i>	0,00245 „	0,02	<i>J</i>	<i>H_2SiO_3</i> 0,05997 „
<i>H_2SiO_3</i>	0,05997 „			6,43646 „
6,43646 s. r.				

H_2S 0,02575 = 16,91 c. c.

Fajsúly 15° C.-nál 1,0478.

Hőmérsék 48,0° C.

Erzsébet forrás.

	1000 súlyrészben	Aequival. %.		Sókká kombinálva 1000 s. r. vízben.
<i>Na</i>	1,35832 s. r.	58,84	<i>Na</i>	<i>NaCl</i> 3,45486 s. r.
<i>Ca</i>	0,77617 „	38,66	$\frac{1}{2}Ca$	<i>CaCl_2</i> 2,06532 „
<i>K</i>	0,06694 „	1,71	<i>K</i>	<i>KCl</i> 0,12771 „
<i>Sr</i>	0,01665 „	0,38	$\frac{1}{2}Sr$	<i>CaS</i> 0,04721 „
<i>Mg</i>	0,00371 „	0,31	$\frac{1}{2}Mg$	<i>SrCl_2</i> 0,03012 „
<i>Li</i>	0,00075 „	0,10	<i>Li</i>	<i>CaS_2O_3</i> 0,02161 „
<i>Cl</i>	3,50273 „	98,30	<i>Cl</i>	<i>MgCl_2</i> 0,00947 „
<i>S</i>	0,02098 „	1,31	$\frac{1}{2}S$	<i>MgBr_2</i> 0,00860 „
<i>S_2O_3</i>	0,01592 „	0,28	$\frac{1}{2}S_2O_3$	<i>LiCl</i> 9,00456 „
<i>Br</i>	0,00748 „	0,09	<i>Br</i>	<i>MgJ_2</i> 0,00225 „
<i>J</i>	0,00206 „	0,02	<i>J</i>	<i>H_2SiO_3</i> 0,05894 „
<i>H_2SiO_3</i>	0,05894 „			5,83065 „
5,83065 „				

H_2S 0,0300 = 21,67 c. c.

Fajsúly 20° C. 1,00449

Hőmérsék 54,2° C.

Lajos forrás.

	1000 s. r. vízben.	Aequiv. ‰.		Sókká kombinálva 1000 s. r. vízben.
<i>Na</i>	0·73727 s. r.	60·02	<i>Na</i>	<i>NaCl</i> 1·87523 s. r.
<i>Ca</i>	0·39850 "	37·30	$\frac{1}{2}$ <i>Ca</i>	<i>CaCl</i> ₂ 0·97808 "
<i>K</i>	0·03586 "	1·72	<i>K</i>	<i>CaSO</i> ₄ 0·14285 "
<i>Sr</i>	0·00722 "	0·31	$\frac{1}{2}$ <i>Sr</i>	<i>KCl</i> 0·06842 "
<i>Mg</i>	0·00319 "	0·49	$\frac{1}{2}$ <i>Mg</i>	<i>SrSO</i> ₄ 0·01511 "
<i>Li</i>	0·00059 "	0·16	<i>Li</i>	<i>MgCO</i> ₃ 0·00867 "
<i>Cl</i>	1·79912 "	94·88	<i>Cl</i>	<i>CaS</i> 0·00610 "
<i>SO</i> ₄	0·10873 "	4·24	$\frac{1}{2}$ <i>SO</i> ₄	<i>MgBr</i> ₂ 0·00422 "
<i>CO</i> ₃	0·90654 "	0·41	$\frac{1}{2}$ <i>CO</i> ₃	<i>LiCl</i> 0·00357 "
<i>Br</i>	0·00367 "	0·09	<i>Br</i>	<i>MgJ</i> ₂ 0·00197 "
<i>S</i>	0·00271 "	0·32	$\frac{1}{2}$ <i>S</i>	<i>CaS</i> ₂ <i>O</i> ₃ 0·00154 "
<i>J</i>	0·00171 "	0·02	<i>J</i>	<i>CaCO</i> ₃ 0·00058 "
<i>S</i> ₂ <i>O</i> ₃	0·00113 "	0·04	$\frac{1}{2}$ <i>S</i> ₂ <i>O</i> ₃	<i>H</i> ₂ <i>SiO</i> ₃ 0·05837 "
<i>H</i> ₂ <i>SiO</i> ₃	0·05837 "			3·16471 s. r.
3·16461 s. r.				

Féligkötött *CO*₂ 0·00479 s. r. = 2·43 c. c.

Szabad " 0·03099 " = 15·73 "

*H*₂*S* 0·00451 " = 2·96 "

Fajsúly 20° C. 1·00244

Hőmérsék 47·6° C.

Herkules forrás.

	1000 s. r. vízben.	Aequiv. ‰.		Sókká kombinálva 1000 s. r. vízben.
<i>Na</i>	0·62383 s. r.	56·37	<i>Na</i>	<i>NaCl</i> 1·58671 s. r.
<i>Ca</i>	0·38726 "	40·28	$\frac{1}{2}$ <i>Ca</i>	<i>CaCl</i> ₂ 0·87186 "
<i>K</i>	0·03661 "	1·94	<i>K</i>	<i>CaSO</i> ₄ 0·17078 "
<i>Sr</i>	0·00706 "	0·33	$\frac{1}{2}$ <i>Sr</i>	<i>KCl</i> 0·06984 "
<i>Mg</i>	0·00465 "	0·81	$\frac{1}{2}$ <i>Mg</i>	<i>CaCO</i> ₃ 0·05787 "
<i>Li</i>	0·00090 "	0·27	<i>Li</i>	<i>SrSO</i> ₄ 0·01479 "
<i>Cl</i>	1·55836 "	91·24	<i>Cl</i>	<i>MgCO</i> ₃ 0·01401 "
<i>SO</i> ₄	0·12827 "	5·56	$\frac{1}{2}$ <i>SO</i> ₄	<i>LiCl</i> 0·00548 "
<i>CO</i> ₃	0·04473 "	3·10	$\frac{1}{2}$ <i>CO</i> ₃	<i>MgBr</i> 0·00327 "
<i>Br</i>	0·00285 "	0·07	<i>Br</i>	<i>MgJ</i> ₂ 0·00252 "
<i>J</i>	0·00231 "	0·33	<i>J</i>	<i>H</i> ₂ <i>SiO</i> ₃ 0·05400 "
<i>H</i> ₂ <i>SiO</i> ₃	0·05400 "			2·85113 s. r.
2·85113 s. r.				

Fajsúly 20° C. 1

Hőmérsék változó.

LENGYEL BÉLA.

Ellenőrző kísérletek 1000 s. r. vízre számítva.

A sulfatok számított értéke:

Szapáry f.	Erzsébet f.	Lajos f.	Herkules f.
7·80060 s. r.	7·08584 s. r.	3·79127 s. r.	3·41164 s. r.

A sulfatok talált értéke:

7·80546 s. r.	7·09554 s. r.	3·78111 s. r.	3·41545 s. r.
---------------	---------------	---------------	---------------

A nagyvárad *Felix fürdőben* ZSIGMONDY BÉLA által létesített
artézi kút vegyi összetétele:

	10000 s. r. vízben.	Aequival %.		Sókkal kombinálva 10000 s. r.	
<i>Ca</i>	1·66787 s. r.	64·42 $\frac{1}{2}Ca$	} = 100	<i>CaSO₄</i>	3·49234 s. r.
<i>Mg</i>	0·28592 "	18·41 $\frac{1}{2}Mg$		<i>SrSO₄</i>	0·03945 "
<i>Na</i>	0·22130 "	7·42 <i>Na</i>		<i>CaH₂(CO₃)₂</i>	2·59557 "
<i>K</i>	0·07342 "	1·45 <i>K</i>		<i>MgH₂(CO₃)₂</i>	1·73940 "
<i>Sr</i>	0·01880 "	0·33 $\frac{1}{2}Sr$		<i>NaHCO₃</i>	0·67460 "
<i>Fe</i>	0·01515 "	0·42 $\frac{1}{2}Fe$		<i>FeH₂(CO₃)₂</i>	0·04813 "
<i>Al</i>	0·00150 "	0·13 $\frac{1}{3}Al$		<i>MnH₂(CO₃)₂</i>	0·00579 "
<i>Mn</i>	0·00181 "	0·05 $\frac{1}{2}Mn$		<i>KCL</i>	0·13996 "
<i>H₂(a kovasavb.)</i>	0·00957 "	7·37 <i>H</i>		<i>NaCl</i>	0·09206 "
<i>CO₃</i>	1·93500 "	49·84 $\frac{1}{2}CO_3$		<i>Al₂(OH)₆</i>	0·00433 "
<i>SO₄</i>	2·48611 "	39·99 $\frac{1}{2}SO_4$	} = 100	<i>H₂SiO₃</i>	0·37271 "
<i>Cl</i>	0·12233 "	2·67 <i>Cl</i>		<i>BaSO₄</i>	nyomok
<i>SiO₃</i>	0·36314 "	9·37 $\frac{1}{2}SiO_3$		<i>LiHCO₃</i>	"
<i>OH[Al₂(OH)₆]</i>	0·00283 "	0·13 <i>OH</i>			9·20434 s. r.
<i>Ba</i>	nyomok			Szabad <i>CO₂</i>	1·37450 "
<i>Li</i>	"				= 699·3 c. c.
	<hr/> 7·20474 s. r.				

Szabad s félig köt. *CO₂* 2·79350 s. r. = 1421·4 c. c.
HS₂ nyomok

Hőmérsék 48·2° C.

Ellenőrző kísérletek 10000 s. r. vízre számítva.

A fix maradék számított értéke	7·20474 s. r.
" " talált	7·24126 "
A sulfátok számított	9·30180 "
" talált	8·27450 "

A CARBOLSAV MEGVÖRÖSÖDÉSÉRŐL.

Dr. HANKÓ VILMOS-tól.

Phenylvegyületek előállításával foglalkozván, a phenolt különböző hatásoknak kellett kitennem. Azon színváltozások, melyeket a phenol e hatások alatt szenvedett, arra indítottak, hogy vizsgálat tárgyává tegyem: hogy e hatások melyike szerepel a carbolsavnak hosszas állás közben való megvörösödésénél.

E vizsgálat végzésére különösen az buzdított, hogy a carbolsav megvörösödésének kérdését még mindez ideig megoldatlannak tudom. A tárgy irodalmát tanulmányozván, a kérdéssel újabban foglalkozóknak a megvörösödés okát illetőleg egymástól teljesen eltérő magyarázatával találkoztam.

FABINI¹ ezen tüneményt a sav csekély réztartalmának, HAGER² a levegő ammoniumnitrit, MEYKE³ a carbolsavat tartalmazó edény ólomtartalmának tudja be.

LANGENBECK⁴ a rosolsav, ATHENSTÄDT⁵ bizonyos fémek, FAHLBUSCH⁶ vas jelenlétének tulajdonítja a carbolsav megvörösödését.

HAGER⁷ azt hiszi, hogy a levegő ammoniák és ozon-tartalmának, EBELL¹ pedig azt, hogy a levegőnek és fénynek van legnagyobb befolyása a carbolsav megvörösödésére.

¹ Pharm. Centralhalle. 1880.

² Ugyanott.

³ Ugyanott.

⁴ Pharm. Ztg. 1881. p. 260.

⁵ Ugyanott 1882. p. 147.

⁶ Pharm. Cent. 1885. p. 5.

⁷ Ugyanott 1885.

Legújabbán KREMEL¹ tette a kérdést beható tanulmánya tárgyává. Szerinte a carbolsav bizonyos fémek (réz, ólom, ezüst, zink) és fémoxidok jelenlétében feltétlenül megvörösödik. Ammoniak jelenléte elősegíti, illetőleg gyorsítja a reakziót. Minden esetben ugyanazon festőanyag keletkezik.

Kísérleteimhez teljesen tiszta, kristályos carbolsavat használtam. Ebből 3000 grammot 10—10 grammos részletekben a legkülönbözőbb körülmények közé hoztam, és mindazon hatásoknak kitettem, a melyeket részeseknek hittem a carbolsav megvörösítésében. Tapasztalván, hogy a carbolsavval szemben még ugyanazon test is más magatartást követ a napfényen, mint sötét térben, zárt helyen, mint nyitott edényben, hidegen mint melegen, ammoniák vagy ammonium-vegyületek jelenlétében, mint azok nélkül: midőn a carbolsavat az arra hatással levő fémekkel, fémoxidokkal stb. összehoztam, eme körülmények mindegyikére figyelemmel kellett lennem.

A változásokat, melyek a carbolsavat a fennebbi hatásokra és a felsorolt körülmények közé hozva érték, hat hónapon keresztül napról-napra megfigyeltem.

A *carbolsav sötét üvegben* vagy *sötét helyen* és zárt edényben tartva 6 hónapon keresztül is szintelen marad. Nyitott edényben ezen idő alatt megsárgul a tömeg.

Napfényen 12—14 nap múlva már bekövetkezik, a carbolsav megsárgulása úgy zárt, mint nyitott edényben. 60 nap elteltével a zárt edényben levő carbolsav sötétsárga, a nyitott edényben levő pedig vöröses színezetet vesz fel.

Ugyanazon carbolsav mennyiséget finoman elosztott állapotban levő *fémekkel* és *fémvegyületekkel* hoztam össze. A fémek vagy fémvegyületek jelenléte sietteti a carbolsav megsárgulását, vagy megvörösödését.

A réz néhány órai állás után már megsárgítja a carbolsavat az éritkezési helyen; néhány nap multával a carbolsav egész tömege felveszi a sárga színezetet.

A zink 6, az ólom 7, az ezüst 8, a higany 10, a vas 10, a bis-

¹ Rep. anal. Chemie. 1884.

² Pharm. Post. 1886. 19. 1.

muth 17, a cadmium 18 napra indítja meg a carbolsav megvörösödését. Az ón 18 nap elteltével meg sárgítja a carbolsavat. Sötét helyen e fémek közül csak a zink és ólom vörösíti meg a carbolsavat és pedig annyi idő alatt, mint napfényen. Hat hónap alatt a vas megfeketíti, a réz megbarnítja, az ón változatlanul hagyja a carbolsavat.

A réz a már kikristályosodott carbolsav felületére téve 4—5 nap alatt megvörösíti azt. A vas ugyane körülmények közt szintén hamarabb indítja meg a carbolsav megvörösödését, mint az esetben, ha megolvasztott carbolsavat öntünk a vasra, tehát ha a vas foglalja el az alsó helyet.

Egy csepp *ammoniakoldat* már néhány óra alatt világos ibolya színezetet ad a carbolsavnak. 2—3 nap elmultával a színezet sötétebb és a folyadék sűrűbb leend.

Ammoniumvegyületek a carbolsavnak a legszebb vörös színezetet kölcsönzik. Ammonium carbonat egy pár óra, ammonium nitrát 7 nap, ammonium sulphát 8, ammonium chlorid 10 nap alatt színezik vörösre a carbolsavat.

Sötét térben a megvörösödés szintén bekövetkezik, azonban egy pár nappal később. A carbolsav melegítése gyorsítja a reakziót, úgyszintén az is, ha az ammoniumvegyületet a kikristályosodott carbolsav felületére hintjük.

Ha a carbolsavat *fémekkel, vagy fémvegyületekkel stb. és ammoniakkal, vagy ammoniumvegyületekkel* hozzuk össze, a carbolsav megvörösödése sok esetben gyorsabban következik be.

Káliumcarbonát és natriumcarbonát maguk csak megsárgítják a carbolsavat, ammoniak, vagy valamely ammoniumvegyület jelenlétében a carbolsav már 1 nap alatt megvörösödik.

A szén- és ammoniumchlorid, a konyhasó és ammonium nitrát, a calciumcarbonat és ammoniumnitrát jelenlétében a megvörösödés már 3 napra beáll; NaCl és NH_4Cl jelenlétében pedig csak 10—12 napra. Több esetben arról győződtem meg, hogy ha a vegyületekben, melyek a carbolsavval összehozatnak, a negatív elemek ugyanazok (NH_4Cl , NaCl) a hatás sokkal később következik be.

A réz és ammoniumchlorid fél nap alatt megerősíti a carbolsavat. A vörösödés az érintkezés helyétől csak lassan terjed felfelé.

Ugyanezen testek a carbolsav felületére hozva annak egész tömegét gyönyörű vörös színre festik.

A natrium és NH_4Cl 1 nap, a vas és NH_4Cl 2 nap, a zink és NH_4Cl 3, az ólom és NH_4Cl 5, a higany és NH_4Cl , valamint az ón és NH_4Cl 6, a stibium és NH_4Cl , úgyszintén a cadmium és NH_4Cl 8 nap elteltével színezik a carbolsavat vörösre.

Az ammoniák fémek jelenlétében még gyorsabban hat, mint különben. Azon szép vörös színezet, mit a carbolsav a fennebbi hatásokra felvesz, különbözik attól, a melyet a fémek jelenlétében, vagy azok nélkül az ammoniák benne előidéző. E szín ibolya, a mely lassankint barnába megy át.

Ónvegyületek jelenléte nagymértékben késlelteti, sőt meg is akadályozhatja a carbolsav megvörösödését. Az ónchlorid és ammoniákkal összehozott carbolsav napfényen 1 hónapig, sötét helyen 3 hónapig is szintelen marad.

Ammoniumvegyületek és réz jelenlétében — mint láttuk — a carbolsav alig fél nap alatt megvörösödik. Ha azonban a carbolsav megelőzőleg ónchloriddal kezeltetett, a vörösödés 6 hónapon keresztül sem áll be.

Az ammoniák és ammonium-vegyületek, valamint a fémek és fémvegyületek stb. behatása folytán képződött vörös, illetőleg ibolya színű festőanyag tömör kénsavval kezelve indigó-kék, ónchloriddal melegítve és rázva gyönyörű smaragdzöld színezetet vesz fel. Ez utóbbi kémhatás főképp az ammoniumvegyületek, fémek által megvörösített és a napfényen nyitott edényben megvörösödött carbolsavnál mutatkozott feltűnő szépen.

Az ammoniák ibolya- és az ammonium-vegyületek, fémek vörös festőanyaga ugyanazon reagensek behatására ugyanazon behatásokat szenvedvén, valószínű, hogy e festőanyagok ha nem is azonosok, de rokonok.

A tömör kénsav által létrehozott indigó-kék színezetet, úgyszintén az ónchlorid által előidézett smaragdzöld színezetet az ammoniák vörösre változtatja, a kénsav pedig a kék, illetőleg zöld színezetet újból visszaadja.

A zöld színezet, mit a vörös festőanyag ónchloriddal való kezelés által nyer, nagyon kevésbé állandó. Ha a levegőn hosszabb ideig áll, különösen víz jelenlétében, a zöld szín élénk vörösre változik.

A carbolsav vörös festőanyagát a kloroform, szénsulphid igen jól, benzol, éther kevésbé oldja.

A teljesen megvörösödött carbolsavat ledestillálva az első részletben egy világos rózsaszínű, a másodikban egy színtelen, a harmadikban egy világosabb, a negyedikben sötétvörös folyadékot nyertem. A második (színtelen) részlet a levegőn állva egy pár nap alatt a leg szebb vörös színezetet vette fel.

Ezen jelentésben csupán csak száraz kísérleti adatok reprodukálására szorítkoztam. Ez adatokból a carbolsav megvörösödésének okát illetőleg csak akkor vonom le a következtetéseket, ha az adatok teljesek lesznek, ha az oxigénnek, ozonnak magatartásával is számolhatok. Addig is azonban kijelenthetem, hogy a carbolsav megvörösítésében nemcsak egy tényezőt tartok részesnek. Részes lesz abban bizonyára az edény fémtartalma, a levegő ammoniák és ammoniumnitrit tartalma, a por stb.

A BALATON VÍZ CHEMIAI ELEMZÉSE.

SZILASI JAKAB-tól.

(A kir. József műegyetem chemiai technologiai laboratoriumából.)

A megvizsgált vizet 1885. augusztus 22-én merítettem Fülöp-ön a déli vasút boglár-i vasút állomásával szemben Badacsontól mintegy 2 órányira fekvő nyaraló helyen. A víz a parttól körülbelül 100 méternyi távolságban, mintegy másfél méternyi mélységből vétetett és jól elzárt üvegekben lett Budapestre szállítva.

Az egészen tiszta, átlátszó és szag nélküli vizet, a mely a hosszú állás után sem rakott le iszapot, a rendes módon meganalizáltam és minthogy tudtommal a Balaton vizéről analízis még nem ismeretes, bátor leszek a talált eredményeket a következőkben közölni.

Az egyes alkotórészeket súly szerint az ismeretes módszerek útján határoztam meg, megjegyzést csak az alkalicizásra és az összes keménységre teszek.

A víznek *alkalikus foka* alatt értem azt, hogy 100 kc. víznek neutralizására hány köbczentiméter tized normal sav szükséges. Ezen szám öttel megsokszorozva megadja a víz változó keménységét francia fokokban (föltéve, hogy a vízben nincs szóda feloldva).

A Balaton víz alkalicizása: 5·2.

Az *összes keménység* meghatározására 100 kc. vizet az alkalikus foknak megfelelően neutralizáltam, hozzáadtam a mészt és magnesia leválasztására 20 kc. tized normal natrolúgot és 20 kc. tized normal szoda oldatot és 5 perczig forraltam. Kihülés után 200 kc-re hígítottam és száraz szűrőn szűrtem. A szűrletből 100 kc-ben meghatároztam a fölös lúgot. Erre a célra kellett 17·3 kc. tized normal sósav.. Felhasználtatott tehát a mész- és magnesia sók leválasztására 5·4 kc. tized normal lúg, mely öttel sokszorozva



megadja a keménységet francia fokokban, mert 1. kc. tized normal lúgnak 5 mg. $CaCO_3$ (tehát 100,000 s. r.-ben 1 s. r.) felel meg.

A Balaton víznél az összes keménység 27·0 francia fok.

A 100,000 s. r. vízben talált alkotórészek már most a következők:

Kovasav	(SiO_2)	0·50	súlyrész
Mész	(CaO)	5·80	«
Magnezia	(MgO)	6·88	«
Natriumoxid	(NaO_2)	2·95	«
Káliumoxid	(K_2O)	1·21	«
Kénsav	(SO_3)	3·64	«
Kötött széns.	(CO_2)	11·88	«
Chlor	(Cl)	0·86	«

Az alkalikus fok: 5·2.

Az összes keménység: 27·0 francia fok.

Fajsúly: 1·0007 15°C.-nál.

A ritkábban előforduló anyagokra, kevés víz állván rendelkezésemre, nem voltam tekintettel.

A következő táblázatban az elemek egyenérték százalékaik vannak összeállítva:

a) Pozitív elemek.

100,000 s. r. vízben van:		Az egyenértékek százalékaik:	
Calcium	— 3·7857 s. r.	30·33	100
Magnesium	— 4·1280 «	55·13	
Natrium	— 2·0274 «	14·12	
Kálium	— 0·1004 «	0·42	

b) Negatív alkotórészek.

A kénsavsókban	$\left\{ \begin{array}{l} S \\ O_4 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 1·4558 \\ 2·9117 \end{array} \right\}$	SO_4	13·54	100
A kovasavsókban	$\left\{ \begin{array}{l} Si \\ O_3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 0·2333 \\ 0·4000 \end{array} \right\}$	SiO_3	2·48	
A szénsavsókban	$\left\{ \begin{array}{l} C \\ O_3 \end{array} \right\}$	$\left\{ \begin{array}{l} 3·2363 \\ 12·9455 \end{array} \right\}$	CO_3	80·35	
Chloridokban	Cl	0·8600		3·63	

Ellenőrző kísérletek.

1. Egy liter víznek bepárolgatása és a maradéknak 170—180° C.-nál való szárítása által nyert maradék volt:

100,000 s. r.-ben 33·60 s. r.

A direkt talált alkotórészek összege 33·57 s. r.

2. Az egy liter víz bepárologatása alkalmával nyert maradék átalakított kénsavas sókká. Miután a fölös kénsavat elűztem és a maradékot gyengén izzítottam, volt a maradék

100,000 s. r.-re átszámítva 43·6 s. r.

Az egyes fémek kénsav sókká átszámítva és a kovasavat mint ilyet hozzáadva, az összeg 44·2 s. r.

Az egyes alkotórészeket a szokásos módon sókká alakítva 100,000 s. r. Balaton vízben van:

Szénsavas magnesia	$MgCO_3$	---	---	---	14·45 s. r.
Szénsavas mész	$CaCO_3$	---	---	---	9·81 „
Kénsavas mész	$CaSO_4$	---	---	---	0·75 „
Kénsavas kalium	K_2SO_4	---	---	---	2·24 „
Kénsavas natrium	Na_2SO_4	---	---	---	3·88 „
Kovasavas natrium	Na_2SiO_3	---	---	---	1·02 „
Chlornatrium	$NaCl$	---	---	---	1·42 „
Összesen:					33·57 s. r.

Végre összehasonlítás céljából egybeállítom néhány tóviznek az analizisét.

	Zürichi tó. ¹	Genfi tó. ²	Gmundeni tó. ³	Balaton.
	100,000 s. r. vízben van:			
Szénsavas mész	9·80 s. r.	5·20 s. r.	6·393 s. r.	9·81 s. r.
Szénsavas magnesia	2·10 „	0·40 „	1·806 „	14·45 „
Kénsavas mész	0·42 „	3·20 „	0·595 „	0·75 „
Kénsavas magnesia	—	2·90 „	—	—
Kénsavas kalium	0·63	—	—	2·24 „
Kénsavas natrium	0·69 „	—	0·593 „	3·88 „
Chlornatrium	—	—	0·399 „	1·42 „
Chlormagnezium	—	0·70 „	—	—
Kovasav	0·29 „	0·10 „	0·03 Na_2SiO_3	1·02 „
Timföld	—	—	0·10	—
Összes maradék	14·06	12·80	15·002	33·57

A mint ezen összehasonlító táblázat mutatja, a Balaton vize a felsorolt tavak vizénél jóval koncentráltabb.

¹ Analizálta MOLDENHAUSER 1857-ben.

² „ BOUSSINGAULT

³ „ GODDEFROY 1882-ben.

ÚJ MÓDSZER A KEMÉNYÍTŐ QUANTITATIV MEGHATÁROZÁSÁRA,

Dr. ASBÓTH SÁNDOR ker. akad. tanártól.

Miután az eddig használatban lévő keményítő meghatározási módszerek az igényeket ki nem elégítik, megbízható eredményeket nem szolgáltatnak: oly módszerről igyekeztem gondoskodni, mely mind gyakorlati szempontból, mind tudományos tekintetben a vá-
rakoásoknak teljesen megfelelt.

A módszer lényegét egy esetben volt alkalmam ismertetni;* de alkalmazhatóságát csupán a tiszta keményítőknél mutattam ki; azonban reményemet fejeztem ki, hogy e módszert a keményítő-tartalmú magvak elemzésére is használhatóvá lehet tenni, annál is inkább, miután a *dextrin barytrizzel hasonló összetételű csapadékot ad,** mint a keményítő*. Reményeim teljesültek, mert mint az alábbi elemzések mutatják, az eredmények nem csak egymás között összevágók, de a mellett mindenütt a teljes értéket adják.

Miután nem ismerek oly módszert, mely teljesen megbízható volna, tehát methodusom alkalmazhatósága felől is csak úgy sze-
rezhettem biztos tudomást, hogy minden egyes anyagnál, melynek keményítő-tartalma meg lett határozva, a többi alkotó részeket is meghatároztam.

A növények teljes elemzésénél követendő eljárás felett még nincsenek végleges megállapodásban, így tehát követtem azon utat, mely már nálam hosszabb idő óta alkalmazásban van és melynek pontosságát kontról elemzések elégszer igazolták.

* Felolvastatott a magyar tud. akadémia 1886. decz. 13.-án tartott ülésében.

** Alkohol jelenlétében.

Nem tartom tehát szükségtelennek a keményítőmeghatározás mellett a többi alkotó részek meghatározásának módját is röviden ismertetni.

Az elemzés megkezdése előtt a vizsgálandó anyagból nagyobb mennyiséget különböző finomságra szabályozható kávémalomban a lehető legfinomabban megőröltem és az így nyert lisztet használtam az egyes alkotórészek meghatározására.

I. A keményítő meghatározása.

A megőrölt anyagból körülbelül 3 grammot lemérve porcelán mozsárba mossuk, és kevés vízzel jól összedörzsölve a keményítő vizet egy 250 köbcentiméteres mérőlombikba öntjük. A mozsárban maradt részt, most ismét kevés vízzel jól szétdörzsöljük és a keményítő vizet a lombikba öntjük. Ezt addig kell folytatni, míg a keményítő legnagyobb része kiiszapoltatott, mit a víz színéről igen könnyű felismerni; * most a mozsárban maradt részeket is belemossuk a lombikba és annyi vizet öntünk hozzá, hogy a folyadék körülbelül 100 köbcm. legyen.

Ha a vizsgálandó test igen kemény — mint pl. a tengeri, a rizs, borsó, — akkor szükséges a keményítő iszapolását forró vízzel végezni.

A folyadék a kívánt térfogatra fel lévén hígítva, forró vízfürdőbe állítatik és folytonos kavarás közben félóráig csirizesítetik. Az elcsirizesítés után a folyadékot lehűtjük a szoba hőmérsékletre; aztán az erre külön berendezett készülékből pontosan 50 köbcentiméter baritvizet folyasztunk hozzá, a lombikot bedugaszoljuk és a keveréket két perczig erősen rázzuk. Ekkor áll elő az ismert baritkeményítő vegyület, mely hogy tökéletesen leválasztassék, a folyadékot a lombik jeléig 45 százalékos tiszta borszeszszel felhígítjuk, aztán többször összekeverve félreteszszük. Rövid állás után a keletkezett vegyület nagy pelyhes csapadéokban ülepedik le és a fölötte álló folyadék tökéletesen átlátszó. Ha esetleg az oldat gyengén opalizál, czélszerű a folyadékot még egyszer összekeverni, miután biztosan tisztán fog az oldat a csapadéktól külön válni.

* Különböen a 4—5-ik iszapolással a kívánt eredményt elérhetjük.

A csapadék mintegy 10 percz mulva annyira leülepedik, hogy a fölötte álló folyadékból 50 köbcm.-t kivehetünk. Ha az oldat tökéletes tiszta, akkor közvetlenül, ha azonban csapadék részecskék uszkálnak benne, miként az a legtöbb esetben van, akkor szükséges üveggyapotot megszűrni. (Az üveggyapot egész lazán lehet a szűrőcsőben, így is visszatartja a csapadékot) és csak a szűrletből pipettázzunk ki teljesen száraz pipettával 50 köbcm.-t és ezt phenol-phtaleinnal megfestve pontosan készült $\frac{1}{10}$ normal sósavval meg-titráljuk.

Azon idő alatt, míg a csapadék leülepedik, az eredeti baritvíz literjét meg lehet állapítani. *A titer megállapításánál legnagyobb pontosságot kell kifejtetni, mert az eredmény pontossága főképen a két titrálástól függ.*

Miután a legtöbb destillált víz tartalmaz szénsavat abszorbeálva, mely a phenol-phtalein indikátort ép úgy elszínteleníti, mint bármely más sav; ennél fogva a titer megállapítására mintegy 50 kcmt. desztillált vizet 1—2 köbcm. $\frac{1}{10}$ normal sósavval megsavanyítjuk és felforraljuk, aztán a kérdéses barit vízből pontosan 10 köbcm.-t beleboesátva, a fölösleges bázist $\frac{1}{10}$ normál sósavval a teljes szintelenedésig vissza titráljuk.

Az előbbi titrálás eredményét ez utóbbiból levonva, ha a különbséget 5-tel megszorozzuk, akkor az anyagban foglalt keményítőre szükségelt baritnak megfelelő sósav mennyiséget fogjuk megkapni.

Ez 0.0324-gyel szorozva a lemért anyag keményítő tartalmát fogja adni. Pl.

Lemértem 3.212 gr. őrült borsót, elcsirizesítettem, a lehülés után 50 köbcm. baritvizet adtam hozzá, össze ráztam, 45%-os alkohollal felhígítva összekevertem és 10 perczre félre tettem. A kitisztult folyadékból száraz pipettával 50 köbcmt. kivettem és $\frac{1}{10}$ normal sósavval megtitráltam. Kellett reá 19.05 köbcmt.

10 köb cmt. baritvíz az előírt titrálás szerint igényel 30.4 köbcm. $\frac{1}{10}$ normál sósavat.

Ebből $30.4 - 19.05 = 11.35$ köbcm.

$$11.35 \times 5 = 56.75 \text{ köbcm.}$$

$$56.75 \times 0.0324 = 1.838700$$

Van tehát a lemért borsóban 1·8387 gr. keményítő; a mi 57·24%-nak felel meg.

Ekképen tehát 1¼ óra alatt egy keményítő meghatározás teljesen be van fejezve.

Az egymásután következő elemzések közti összevágás, mint az alábbi példák mutatják, igen szép, csak arra kell vigyázni, hogy a két hiba forrást kitudjuk kerülni. Egyik hibaforrása a már említett titrálás, melyet a fentiek szerint igen jól kikerülhetni; a másik pedig az elcsirízesítés. Ha a melegítésnél a folyadékot kezdetben nem kavarjuk meg többször, akkor a liszt csomókban gyűl össze és a barit vízzel nem érintkezhetik minden oldalról, ha azonban a folyadékot jól elkeverjük és e közben melegítjük, minden hibát ki lehet kerülni.

Az általam végzett keményítő meghatározások a következők:

1. *Megőrölt tengeri.*

a) Lemértem 3 gr. anyagot, az elcsirízesítés után 50 köbemt. szűrletre kellett 19·50 köbcm. $\frac{1}{10}$ normál sósav.

10 köbe. barit víz igénynyel 32·10 köbcm. $\frac{1}{10}$ norm. sósavat.

$$m. f. = 68·04\%$$

keményítő.

b) Az anyag súlya 3 gr.; a szűrletre kell 19·50 köbcm. $\frac{1}{10}$ norm. sósav

$$m. f. = 68·04\%$$

2. *Hámozott pohánka.*

a) Az anyag súlya 3 gr, a szűrletre kell 20·0 köbcm, 10 köbcm. baritvízre kell 32·3 köbcm. $\frac{1}{10}$ norm. sósav.

$$m. f. = 66·42\%$$

b) Az anyag súlya 3 gr., a szűrletre kell 19·90 köbcm. norm. sósav.

$$m. f. = 66·96\%$$

c) Az anyag súlya 3 gr., a szűrletbe kell 19·90 köbcm. sósav.

$$m. f. = 66·96\%$$

3. *Rozs-liszt.*

a) Az anyag súlya 1·5 gr. a szűrletre kell 24·50 köbcm. 10 köbcm. baritvízre pedig 31·25 köbcm. $\frac{1}{10}$ norm. sósav.

$$\text{m. f.} = 72\cdot90\% \text{ keményítő.}$$

b) Az anyag súlya 1·5 gr; a szűrletre kell 23·95 köbcm, 10 köbcm. baritvízre pedig 30·70 köb $\frac{1}{10}$ norm. sósav.

$$\text{m. f.} = 72\cdot90\%$$

c) Az anyag súlya 1·5 gr, a szűrletre kell 24·0 köbcm. sósav.

$$\text{m. f.} = 72\cdot36\%$$

4. *Megőrölt árpa.*

a) Az anyag súlya 2·720 gr, a szűrletre kell 19 köbcm. 10 köbcm. baritvízre pedig 30·70 köbcm. sósav

$$\text{m. f.} = 69\cdot68\%$$

b) Az anyag súlya 2·018 gr, a szűrletbe kell 22 köbcm. $\frac{1}{10}$ norm. sósav.

$$\text{m. f.} = 69\cdot83\%$$

c) Az anyag súlya 2·340 gr., a szűrletre kell 20·8 köbcm. 10 köbcm. baritvízre pedig 30·80 köbcm. sósav.

$$\text{m. f.} = 69\cdot22\%$$

5. *Búza-liszt.*

a) Az anyag súlya 2·936 gr, a szűrletre kell 17·08 köb cm. 10. köbcm. baritvízre pedig 30·4 köbcm. sósav

$$\text{m. f.} = 73\cdot49\%$$

b) Az anyag súlya 2·903 köbcm. a szűrletre kell 17·23 köbcm. sósav.

$$\text{m. f.} = 73\cdot49\%$$

c) Az anyag súlya 2·970 gr. a szűrletre kell 16·92 köbcm. sósav.

$$\text{m. f.} = 73\cdot52\%$$

d) Az anyag súlya 3·032 gr. a szűrletre kell 16·7 köbcm. sósav.

$$m. f. = 73·22\%$$

6. Megörölt borsó.

a) Az anyag súlya 3·212 gr, a szűrletre kell 19·05 köbcm. 10 köbcm. baritvízre pedig 30·40 köbcm. sósav.

$$m. f. = 57·24\%$$

b) Az anyag súlya 2·969 gr, a szűrletre kell 19·95 köbcm, 10 köbcm. baritvízre pedig 30·35 köbcm. sósav.

$$m. f. = 57·29\%$$

II. A víz meghatározása.

4—5 gr. anyag platin csészében lemérve szárító szekrényben 105 °C.-nál az állandó súlyig száríttatik. A származott súly veszteség adja az anyag víz mennyiségét.

III. A hamu meghatározása.

A fenti kiszárított anyag BUNSEN-lámpa segélyével elégettetik és aztán teljes elhamvasztásig hevítettetik. A csésze és hamu súlyából a csésze súlyát levonva, az anyag hamu tartalmát kapjuk meg.

IV. Az összes proteïn meghatározása.

Körülbelül 1 gr. anyag a KJELDAHL-ASBÓTH-féle módszer szerint kezeltetik. A talált nitrogén százalékjai $^{100/15}$ -tel megszorozva a keresett proteïn mennyiséget adják meg.

V. A nyers zsír meghatározása.

Mintegy 10 gr. anyag lemérve szűrőpapirba göngyöltetik és a SOXHLET-féle extra háló készülékben ætherrel extraháltatik. Az ætheres kivonatból az æther elpárologtatása után a visszamaradt zsírt állandó súlyig szárítjuk, azután lemérjük.

VI. A nyers cellulóze meghatározása.

3 gramm anyagot lemérünk és 50 köbcm 5 százalékos kén-savval keverve 200 köbcm.-re vízzel felhígítjuk és 30 perczig forraljuk. Most még melegen szivattyú segélyével megszűrjük és az oldhatlan részt 1—2-szer vízzel kimossuk. A szűrőn maradt részt a filternek üveglemezen való kiterítése után vízzel az előbbi edénybe vissza mossuk, 50 köbcm. 5 százalékos kálilugot teszünk hozzá és 200 köbcm.-re vízzel felhígítva szintén 30 perczig forraljuk. A forralás után a folyadékban lebegő cellulózét tarált szűrőn megszűrjük, aztán előbb vízzel, később alkohollal, majd ætherrel jól kimossuk és állandó súlyig szárítva lemérjük. A szűrőt tartalmával elhamvasztjuk és ha a hamu súlyát a fenti súlyból levonjuk, a keresett cellulózét fogjuk megkapni.

Hogy ezen meghatározási módszerek megbízható eredményeket szolgáltatnák, azt a többször ismételt kontrol kísérletek igazolják.

Az általam végrehajtott elemzéseket az alábbi táblázat mutatja.

Az elemzett test megnevezése	Víz %	Hamu %	Összes proteín. %	Nyers cellulóze %	Nyers zsír %	Keményítő %	Összesen
1. Kézi kávémalmon megőrölt <i>tengeri</i>	12·68	1·78	9·63	1·97	6·12	68·04	100·22%
	—	—	9·58-9·69	—	—	68·04	
2. A fenti uton kezelt meghámozott <i>po-hanka</i> , (<i>Polygonum fagop.</i>)	13·23	1·85	13·51	2·24	2·46	66·78	100·07%
	—	—	—	—	—	66·96	
	—	—	—	—	—	66·43	
	—	—	—	—	—	66·96	
3. Finom <i>rozsliszt.</i>	11·55	1·17	11·56	0·94	1·55	72·72	99·49%
	—	—	—	—	—	72·90	
	—	—	—	—	—	72·90	
	—	—	—	—	—	72·36	

Az elemzett test megnevezése	Víz %	Hamu %	Összes protein %	Nyers cellulose %	Nyers zsir %	Kemé- nyítő %	Összesen
4. A fenti úton kezelt <i>árpa.</i>	13·07	2·65	9·94	2·67	1·99	69·58	99·90%
	—	—	—	—	—	69·83	
	—	—	—	—	—	69·23	
5. <i>Buzaliszt.</i>	9·56	1·77	12·51	1·04	1·63	73·43	99·94%
	—	1·78	—	1·09	—	73·49	
	—	—	—	1·02	—	73·49	
	—	—	—	—	—	73·52	
6. A fenti úton kezelt <i>borsó.</i>	11·47	2·34	22·34	5·57	1·12	57·26	100·10%
	—	—	—	—	—	57·24	
	—	—	—	—	—	57·29	

Mint az elemzések mutatják, a legkedvezőbb eredményeket lehet vele elérni; de mutatják azt is, hogy a magvak összetétele nem egészen olyan, miként azt a régebbi elemzések igyekeztek feltüntetni.

Ha bármely kézikönyvet, melyben különféle gabonaneműek elemzése előfordul, megtekintünk, az alkotórészek között cukorra is fogunk találni, melynek mennyisége egyes esetekben a 4 százalékot is meghaladja. Kísérleteim szerint a baritvíz a cukrot nem választja le és így, ha a megvizsgált anyagok cukrot tartalmaznának, a teljes elemzésnél feltűnő eltéréseket kellett volna kapnom; de más tekintetben is, ha a cukor jelen volna, az minden esetben oldatban maradt és így jelenlétéről FEHLING oldattal meggyőződhetnénk. Dacára annak, hogy az oldatból egyszerre nagyobb mennyiséget pároltam be* és kezeltem FEHLING oldattal a réz redukciónak nyoma sem mutatkozott. E bepárolás alkalmával különösen a borsónál akadtam egy oly anyagra, mely az általános protein reakciók mellett sósavval felforralva az alkálikus rézoldatot erősen redukálja.

Mint a kísérleti tények mutatják, a magvak ily úton való elemzése mellett össze tételükről világosabb képet fogunk nyerni. A baritvizes oldat úgy látszik érdekes tanulmány tárgyát képezheti.

* Előbb a baritvíz szénsavval le lett választva.

A MELEG FORRÁSVIZEK LEHÜTÉSE FÖLDALATTI CSATORNÁKBAN.

SZTOCZEK JÓZSEF r. tagtól.

Az akadémia üléseiben már ismételve tartattak oly értekezések, melyek tárgyát a szőnyegen levő kérdés megvitatása képezte. Időszerű alkalmat és okot szolgáltatott erre a tatai forrásoknak Budapestre tervezett levezetése azon czélból, hogy az itteni lakosság bőséges ivóvízzel látassék el.

Felmerült azonban — egyebek között — az a kérdés: mily hőfokra hűthető le a 20 Celsius hőfokú tatai forrásvíz, ha az földalatti csatornában Budapestre vezettetik?

A tudományos érdek, mely a szóban forgó kérdéshez fűződik, és e mellett a dolog gyakorlati fontossága is, arra indított már a mult évben, hogy magam is tanulmány tárgyává tegyem ezt a kérdést; ebbeli tanulmányom eredményét épen egy év előtt, 1886. márczius 31-én, terjesztém elő a természettudományi társulat ülésében. (Megjelent ezen értekezés a Természettudományi Közlöny 200-ik füzetében).

Az alapelvet, mely akkori számításomban vezérelt — mint olyant, mely önkényes hypotheziseket mellőzve, realis tapasztalati adatokra támaszkodik — ma is helyesnek ítélem, és teljes épségében fentartom az abból levezetett formulát, mely a csatorna-falak által lehűtött víz hőmérsékletének meghatározására szolgál.

E formula a következő:

$$\frac{QF}{\mu Gc} = \log \frac{T_1 - \tau}{T_2 - \tau} \quad . \quad . \quad . \quad I)$$

Q a melegátbocsátás együtthatója, vagyis: azon meleg-mennyiség, mely a csatorna-fal felületének egységéből a talajba átmegy, midőn a víz és talaj hőmérsékletének különbsége 1 Celsius fok.

Ennek számértéke a grenelle-i csatornára vonatkozó tapasztalati adatokból következtetve: $Q = 4.9$ Caloria.

$F = 3.22920$ m² a tervezett Tata-budapesti csatorna falainak vízzel érintkező felülete.

$\mu = 2.3026$ a közönséges logaritmikusoknak természetesekre való átszámításánál használandó állandó ;

$G = 5000000$ kgr. az óránkénti víztömeg ;

$C = 1$ kaloria, a víz fajmelege, mi ily gyakorlati célú számításoknál, függetlenül a hőmérséklettől állandónak vehető.

$T_1 = 20^\circ$ C a tatai forrásvizek hőmérséklete ;

T_2 a lehűtött víznek hőfoka a csatorna végén ; tehát épen ez a meghatározandó ismeretlen mennyiség.

$\tau = 9.5^\circ$ C a talaj hőmérséklete 5 méternyi mélységben ; ez, nyári időre, analogia alapján van ily értékűnek feltételezve.

Az imént említett adatokból, a fentebbi formula nyomán, az következik, hogy $T_2 = 17.15^\circ$ C. Vagyis nyári időben : *a tatai 20° C. fokú víz, tisztán és egyedül a csatornafalak mögött levő talaj hűtő hatása következtében, kerek számban 17° C fokra hűttenék le ;* feltéve, hogy a víz kezdeti hőmérsékletére, továbbá a talaj hőfokára és a meleg-átbocsátás együtthatójára vonatkozó számadatok a tényleges valóságnak csakugyan megfelelnek.

Legfontosabb ezek között a meleg-átbocsátás együtthatójának számértéke.

És épen ezen mennyiség az, melynek újabb tapasztalati adatok nyomán való meghatározása teszi jelen értekezésem kiválóbb tárgyát.

E mellett figyelembe vettem a tatai víz hőfokának THAN KÁROLY rendes tag úr által eszközölt újabb meghatározását is. Ehez képest a tatai forrásvíz hőmérséklete nem 20° C, hanem 20.7° C. Lehet azonban, hogy különböző időkben a víz hőmérséklete kevésbé változik, és ez okozza az adatok különbözősét. Egyébként későbbi számításaimnál figyelembe vettem az egyik és a másik adatot is.

A talaj hőmérsékletét, 5 méter mélységű fúrt lyukakban, saját magam akartam a múlt év szeptember havában meghatározni. Ebbeli szándékom valóstítása azonban nem sikerült. Nem pedig azokból, mivel azokba a lyukakba, melyek a tó egyik csatornájának partjától 2, 4, 6 méter távolságban fúrtak, beszivárgott a forrásvíz,

minek következtében a talaj hőfokára nézve hamis adat, illetőleg igen nagy számértékű hőfok lön szolgáltatva.

Voltak ezen fűrt lyukakon kívül még mások is, több száz méternyi távolságban a tó partjától, előkészítve és kellően felszerelve, de ezek nem vezettek célhoz, mert egy esetben az a bádóg cső, mely a fűrt lyukba volt leeresztve, s melybe azután zsinegen a hőmérő lön lebecsátva, hosszabb idő múlva a tett előkészületek után, sérült és használhatatlan állapotban találtatott. Egy más esetben pedig, midőn a talaj hőfokát megkellett volna figyelni, a fűrt lyuk felszerelés nélkül valónak, azaz üresnek találtatott.

Ezeknél fogva a talaj hőmérsékletét illetőleg nem vagyok azon helyzetben, hogy újabb számításaimnál oly adatot használjak, mely közvetlen meghatározás útján szereztetett. Megtartom tehát a múlt évben használt számot, t. i. 9.5°C fokot. Mit — a számítás végeredménye helyességének kockáztatása nélkül — anyival is inkább lehet tenni, mivel oly rengeteg víztömegnél és csatorna-felületnél, mint a milyenek a fenforgó esetben szerepelnek, valamivel kisebb vagy nagyobb talajhőmérséklet, a lehűtést igen csekély mértékben módosítja.

Ezeket megjegyezve áttérek immár értekezésem azon részére, mely újabb tapasztalati adatok felhasználásával Q meghatározását czélozza.

Két csatorna, a *gasteini* és a *hammi* fürdő csatornája ígértet e célra alkalmasnak, miért is az ezekre vonatkozó adatok beszerzésére irányoztam figyelmemet. Köszönettel említem fel, hogy FESZTY ADOLF műépítész úr szolgáltatott módot és alkalmat arra, hogy e kívánt adatok megszereztesse.

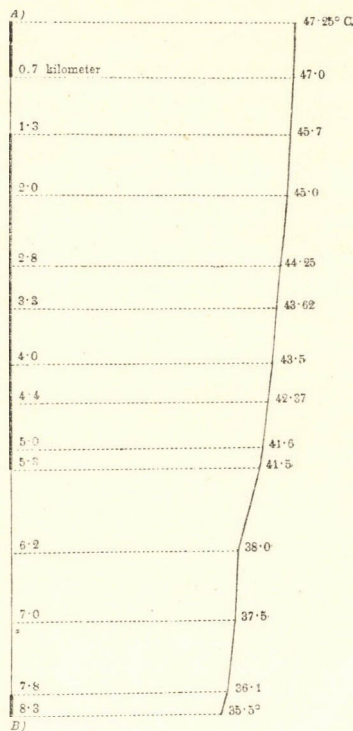
A) A *gasteini* csatornára nézve beszerzett adatok a következők:

A *Wildbad-Gastein* és *Hofgastein* között elterjedő csatorna hossza = 8.03 kilométer. A csatorna relatív esése = 0.015 méter. A csövek részben veres fenyőfából, részben cserépből valók; amazok levegőben, az utóbbiak a földalatt átlag 0.45 méternyi mélységben vannak vezetve. A facsövek belső átmérője 0.13 méter, a külső 0.20 — 0.36 m. között változik.

A cserépcsövek belső átmérője szintén: 0.13 m. falvastagságuk pedig: 0.009 méter. Mikép változik anyagi minőség szerint a

csövek sora? azt az 1. ábra mutatja, melyben AB a csatorna hosszát, a vastagabb vonalak facsöveket jelentenek levegőben, a vékonyabb vonalak agyagesöveket 0.45 m. átlagos mélységű talajban.

Ugyanezen ábra tünteti fel a vízvezeték különböző pontjaiban a víz hőfokát is, mely az illető pontokkal a csatorna-hosszra emelt merőlegesekkel van ábrázolva; megjegyzendő azonban, hogy e hő-



1. ábra.

mérsékleti adatok, különböző napokra, és a napnak különböző óráira vonatkoznak, melyekben a szabad levegő hőfoka 23.7°C és 8.85°C között változott. E körülménynek tulajdonítandók azon kisebb szabálytalanságok, melyek a víz lehülését ábrázoló vonal egyes pontjaiban mutatkoznak.

A tényleg lefolyó vízmennyiség 24 órára: 945 köbméter, tehát

óránként $39,375 \text{ m}^3$, a sebesség $= 0,896 \text{ m}$. tehát a lefolyás ideje $8030 : 0,896 = 8962 \text{ mp.} = 2,489 \text{ óra}$.

Az imént közlött adatokból belátható, hogy azok nem alkalmasak arra, hogy a talajba fektetett vízvezetéknel alapot szolgáltatásának a melegátbocsátás együttthatójának meghatározására; nem különösen azon okból, mivel a csövek nagyobb része nem talajban, hanem levegőben van vezetve; azon részeire pedig, melyek talajban vannak fektetve, nincs megadva a talaj hőmérséklete.

Mindazonáltal azonban még is fölemlítésre méltóknak találtam ezen adatokat, mert gyakorlati tekintetben tanulságosak, és igazolják azt, a mi — tekintettel az adott körülményekre — elméleti szempontból is várható vala.

Látható ugyanis:

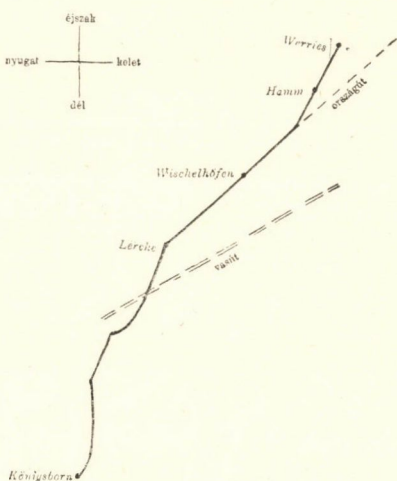
1. hogy 8 kilométer hosszú vezetékben, melynek felső részét (5,3 kilom.) — félkilométer kivételével — facsövek levegőben, alsó részét pedig (3 kilom.) — 0,28 kilométer kivételével — agyagsövek képezik, 0,45 m. mélységű talajban, midőn a szabad levegő mérséklete átlag véve részint $23,7^\circ \text{ C}$. részint $8,85^\circ \text{ C}$. között változott — óránként $39,375 \text{ kgr. víz}$, 2,5 óra lefolyása alatt, $47,25 - 35,50 = 11,75$, azaz kerekszámban 12 C. fokkal hűlt le.

Egy más adat szerint (1886. május 3-án), a midőn a levegő hőmérséklete átlag 6 C. fok volt, a vezeték felső végén a hőmérséklet $46,8^\circ \text{ C}$., alsó végén $32,4^\circ \text{ C}$., és így a lehülés $14,4^\circ \text{ C}$.-nak találtatott.

2. Látható, hogy a vezeték első felében, mely nagyjából levegőben van, a lehülés: $47,25^\circ - 43,50^\circ = 3,75^\circ \text{ C}$.; második felében pedig, mely nagyobb részt 0,45 m. mélységű talajban van, a lehülés: $43,50 - 35,5 = 8^\circ \text{ C}$, mely eredmény nemcsak a vezeték anyagi minőségének és falvastagságának különbségében, hanem kiválóan a levegő és talaj hővezető képességének jelentékeny különbségében leli magyarázatát.

B) A *hammi* csatornára vonatkozó adatok megszerzésére, Feszty Adolf műépítész úr költségén, az 1886. évi július hóban, WITTMANN FERENCZ műegyetemi tanársegéd úr vállalkozott. A helyszínére érkezvén azonban sajnosan tapasztalta, hogy szándékának valósítása sok akadályba ütközik, mert a hammi fürdő igazgatósága vonakodott megengedni, hogy a kívánt adatok beszerzése céljából

kellő megfigyelések és mérések tétessenek. Midőn azonban WITTMANN úr előterjesztéséből meggyőződött, hogy a szándékolt vizsgálódás tisztán és egyedül tudományos czélból történnek, készséggel megadta annak eszközzésére az engedélyt; és így sikerült WITTMANN úr fáradságos és elismerésre méltó gonddal teljesített közreműködése mellett oly adatok birtokába jutni, melyek a szóban forgó lehűtés kérdésének megoldására kiváló fontosságúak. Fogadja ezen a tudomány érdekében teljesített munkálkodásért ez alkalommal is köszönetem kifejezését.



2. ábra.

De lássuk immár a *hammi* csatornára vonatkozó adatok egybeállítását.

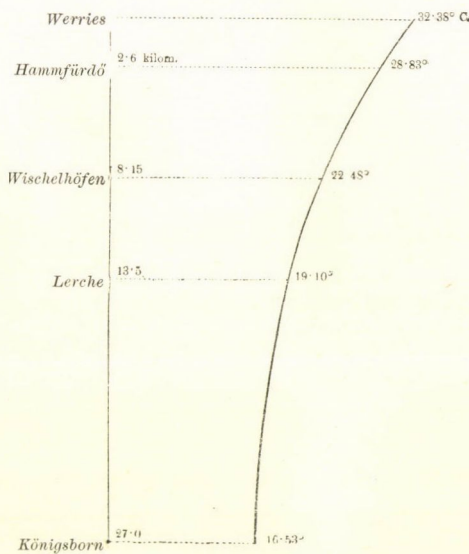
A 2. ábra azon kiválóbb állomások helyszíni fekvését mutatja, melyeken a víz hőmérsékletére nézve meghatározások történtek. Ilyen állomások: *Werries*, *Hamm fürdő*, *Wischelhöfen*, *Lerche* (a csatornahossz közepe) és *Königsborn*.

Ezeknek egymástóli távolságát, továbbá a víznek az egyes állomásokon tapasztalt hőfokát — a csatorna-hosszra emelt merőlegesekkel ábrázolva — a 3. ábra tünteti elő.

Ezekhez képest *Werries* és *Lerche* között a csatorna hossza, a mint azt WITTMANN úr közvetlen mérés útján találta: 13·5 kilom.

Lerche és *Königsborn* között a távolság ez alkalommal közvetlen mérés útján nem lön ugyan meghatározva; minthogy azonban a helyszínén vett értesítés szerint az egész csatorna felezőpontja *Lerche* állomásban van, azért a szóban forgó két állomás közti távolság szintén 13·5 kilometer, és így az egész csatorna hossza $L = 27$ kilométer.

Az egész vezetéket vascsővek képezik, melyek *egy* méter mélységben vannak a talajba fektetve.



3. ábra.

A hőmérsékleti viszonyokat illetőleg kiemelendőknek a következőket:

*Werries*nél, a csatorna kezdetpontjánál a víz hőmérséklete: 32.38°C .

*Lerchen*él, a csatorna közepén: 19.10°C .,

és így a csatorna első felében a lehűlés: $32.38 - 19.10 = 13.28^{\circ}\text{C}$.,

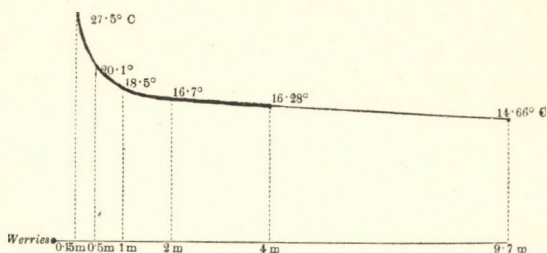
*Königsborn*nál, a csatorna végén, a víz hőfoka: 16.53°C .,

s így a csatorna második felében a lehűtés $19.10 - 16.53 = 2.57^{\circ}\text{C}$.

Az egész csatorna mentében pedig a lehülés $15\cdot85^{\circ}\text{C}$.

Látható ezekből, hogy a csatorna első felében a víz lehülése $\frac{13\cdot28}{2\cdot57} = 5\cdot16$ -szor nagyobb, mint a csatorna második felében. E jelentékeny különbségnek természetes oka a víz és talaj hőmérsékletének nagyobb különbsége a csatorna *első felében*.

Egy további fontos adat, *a talaj hőmérséklete* egy méter mélységben, melyben t. i. a vízvezeték csövezete fektetve van.



4. ábra.

E célból szükséges volt többszöri próbamérések segítségével felkeresni a csatorna tengelyétől számított legkisebb távolságot, melyen túl egy méternyi mélységben a csatornavíz melegének kihatása elenyésző és így a talaj hőfoka folyton állandó vala. Három ponton, *Werriesnél*, *Hamm-fürdőnél* és *Königsbornnál* tétettek ily próbamérések.

Werriesnél: a csatorna tengelyétől öt különböző távolságban, nevezetesen: 0.15 . . 0.5 . . 1 . . 2 . . 4 méter távolságban és egy méter mélységben a következő hőfokok találtattak: $27\cdot5$, $20\cdot1$, $18\cdot5$, $16\cdot7$ és $16\cdot28^{\circ}\text{C}$.; (4. ábra), melyek közül az utolsó még nem volt a keresett *állandó* hőmérséklet; közbejött zivatar miatt ugyanis a nyomozást tovább folytatni nem lehetett.

Hamm-fürdőnél és *Königsbornnál* az *állandó* talajhőmérséklet $5\cdot46$, illetőleg $0\cdot8$ méter távolságban, $14\cdot66^{\circ}\text{C}$ fokúnak találtattott.

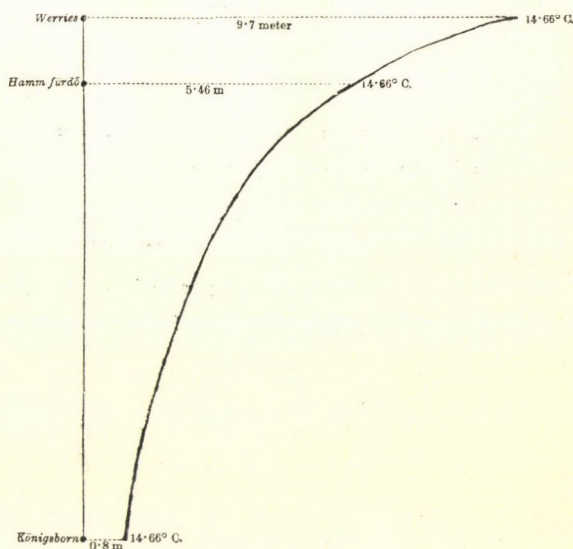
E szerint ismeretes lévén az *állandó* talajhőmérséklet, lehetséges volt interpoláció útján *Werriesre* nézve is meghatározni azt a távolságot, mely $14\cdot66^{\circ}\text{C}$ foknyi állandó talajhőmérsékletnek megfelelő. E távolság $9\cdot7$ méter.

Ezen talajhőmérsékleti mérések eredményét graphice ábrázolva, az 5. ábra mutatja. Egyéb adatok, melyek ismerete a meleg-átbocsátás együtthatójának meghatározására mulhatatlanul szükségesek: *a csatorna hűtőfelülete, és az óránkénti vízmennyiség.*

A csövek külső átmérője $d = 0.22$ m., a csatorna hossza pedig a fentebbiek szerint $L = 27000$ méter lévén, következik, hogy a csatorna felülete:

$$F = \pi d L = 3.1416 \cdot 0.22 \cdot 27000 \text{ azaz}$$

$$F = 18661.104 \text{ m}^2.$$



5. ábra.

A víz mennyiségét illetőleg találtatott, hogy az óránként $V = 45.514$ köbméter.

Tekintetbe véve, hogy a szóban forgó víz 9% tartalmú sós víz, s hogy ily sós víznek 16 C. foknál (a kiömlés helyén) a fajsúlya $\sigma = 1.065$, lesz az óránkénti víztömeg $G = V \cdot \sigma = 45514 \cdot 1.065 = 48472$ kgr. Végre tekintetbe veendő még a sós víz fajmelege is, ez pedig az említett százalékos tartalomnál $C = 0.913$ kaloria.

Az előterjesztett adatokban bőségesen megvan mindaz, a mi

szükséges, hogy az I. formula alapján Q értéke többszörösen meghatározottassék.

Öt állomásra nézve ugyanis ismeretese a szükséges adatok; ezen állomások kettesével kombinálva, Q -nak tíz meghatározására szolgáltatnak adatokat, mely tíz eredményhez járulhatna még mint 11-dik, a többinek számtani közepese.

Mindezek közül azonban legbiztosabbnak mutatkozik Q -nak azon értéke, mely a legnagyobb távolságra, vagyis az egész csatorna hossza vonatkozik. Szemelőtt tartva tehát Q -nak az I. formulából következő kifejezését, mi:

$$Q = \frac{\mu G c}{F} \log \frac{T_1 - \tau}{T_2 - \tau},$$

a számításba veendő adatok a következők: $\mu = 2.3026$; $G = 48472$ kgr; $c = 0.913$, $F = 18661.104$ m²; $T_1 = 32.38^\circ$ C.; $T_2 = 16.53^\circ$ C. $\tau = 14.66^\circ$ C. — és így:

$$Q = \frac{2.3026 \cdot 48172 \cdot 0.913}{18661.104} \log \frac{17.72}{1.87}$$

$$\text{azaz: } Q = 5.33 \text{ kaloria,}$$

mely számérték valamivel nagyobb mint az (t. i. 4.9), melyet a *grenelle-i* csatornára vonatkozó adatok alapján mult évi számításomnál használatba vettem.

Kérdés: vajjon Q -nak ezen újabb számértéke, fog-e tetemesen nagyobb lehülést származtatni, mint $Q = 4.9$?

Mielőtt ez irányra megtenném a számítást, érdekesnek mutatkozik megvizsgálni, mekkorának kellene lenni Q -nak, hogy a tatai forrásvíz a tervezett csatorna végéhez érkeve 15° Celsiusra legyen lehűtve?

E kérdésre a felelet a következő:

Ha a tatai forrásvíz kezdeti hőmérséklete $T_1 = 20^\circ$ és felvételek, hogy $T_2 = 15^\circ$, akkor

$$Q = 10.01 \text{ kaloria.}$$

Ha pedig Than Károly úr adata szerint $T = 20.7^\circ$, a többi mennyiség pedig marad mint előbb, akkor

$$Q = 11.011.$$

Oly talaj azonban, mely a meleg-átbocsátás együtthatójára nézve ily nagy számértéket szolgáltatna, egyáltalában nem létezik. Előre látható tehát, hogy a hammi csatornára vonatkozó adatokból levezetett Q vagyis 5·33, csekély mértékben fogja módosítani azt a $17\cdot15^\circ$ Celsius hőmérsékletet, melyet $Q = 4\cdot9$ alapján, a csatorna végpontjához érkező vízre nézve mult évi számításom eredményeként felmutattam.

És csakugyan, ha ezen formulában :

$$\frac{QF}{\mu Gc} = \log \frac{T_1 - \tau}{T_2 - \tau}$$

$Q = 5\cdot33$ kaloria, a többi tényezők pedig a tervezett tata-budapesti csatornára vonatkozólag vétetnek (a 212. lapon) akkor

$$T_2 = 16\cdot94^\circ \text{ Celsius.}$$

Ha pedig $T_1 = 20\cdot7^\circ$ -nak vétetik, lesz

$$T_2 = 17\cdot44^\circ \text{ Celsius.}$$

Ezeknél fogva bátran állíthatni, hogy nyári időre, a tervezett csatorna végén, a budai Józsefhegyen, a csatornavíz hőmérséklete átlag 17° Celsius fokra tehető.

1887. MÁJUS 16.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE

ELNÖK: THAN KÁROLY.

1. KONKOLY MIKLÓS t. t. bemutatja *új fotografáló universál-kamaráját égi testek felvételére.*

2. Ugyanaz előterjeszti KÖVESLIGETHY RADÓ értekezését *«a szaggatott spektrumok elméletéről».*

(Kivonatban l. a 224. lapon.)

3. HUNFALVY JÁNOS r. t. ismerteti THIRRING GUSZTÁV dolgozatát *«a khinai birodalom égalji viszonyairól».*

4. SZILY KÁLMÁN r. t. bemutatja BÓLYAI FARKAS olajfestésű arczképét, és indítványozza, hogy az akadémia régibb határozatának megfelelőleg e kép másolata szereztessék meg az akadémia arczképterme számára.

5. KÖNIG GYULA l. t. előterjeszi VÁLYI GYULA közleményét *«a négyzetes alakok tanához».*

(L. a 226. lapon.)

A SZAGGATOTT SPEKTRUMOK ELMÉLETE.

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ-tól.

(Kivonat.)

Másfél évvel ezelőtt e helyen a folytonos spektrumokról egy tanulmányt közöltem, melynek eredménye így volt összefoglalható : Minden folytonos spektrum intenzitása kifejezhető a hullámhosszúság és két parameter által, melyek egyike a spektrum összes intenzitása, másika az intenzitás maximumának hullámhosszasága. Ez csupán a hőmérséklettől függ, amaz a hőmérséklettől és a nyomástól. A spektrum egyenlőintenzitású helyeinek hullámhosszaságai egy egyenoldalú hyperbolán fekszenek, ha koordináta-tengelyeknek az asymptotákat választjuk. A spektrum két parameterje végre az ismert DRAPER-fele törvény erejénél fogva egyszerű, anyagi és felületi minőségektől független módon áll összeköttetésben a hőmérséklettel és nyomással.

Teljesen azonos mód szerint kezelhető a gázok spektruma is ; minden egyes vonalszámáratalálunk egy folytonosspektrumot, mely a vonal szélességén belül intenzitásra és az intenzitás változására nézve, a vonal jelleméhez teljesen oda simul. Fontos kérdés azonban vajjon e folytonos spektrumok, melyek száma összevág a vonalok számával, bírnak-e valami belső összeköttetéssel, s ha igen milyen ez? Tekintetbe véve, hogy a gázok spektruma a nyomás és hőmérséklet bizonyos nagyságánál folytonosokká válnak, mit különben a KIRCHOFF-fele törvény is követel, azt találjuk, hogy egy és ugyanazon spektrumnál valamennyi jellemző gázvonal csak egyetlenegy folytonos spektrumba illeszthető be, mit így is fejezhetünk ki:

A gáz összes jellemző vonalain át egy és csak egy folytonos spektrum fektethető.

A folytonos spektrumok számára tatált egyenletek tehát a gázok számára is érvényesek, ha a hullámhosszaságot többé nem folytonosan, hanem szökve változó elemnek tekintjük.

Mindezen egyenleteknek elméleti alapja a tömegsmozgás hypothesis ; s noha az eredmények minden pontban megegyeztek a gyakorlattal, mégis kívánatos volt ezeknek oly levezetését is adni,

mely független az anyag és az éther természetéről alkotott feltevéseinktől. Ez tényleg sikerült, s ennél fogva szabad az eredményekből tovább következtetni. Tárgyalom tehát még a vonalok kiszélesedését, a gázkeverékek spektrumát, s az absorptiótüneményeit, valamint ezekkel összefüggésben az abszolút fekete test tulajdonságait.

Nevezetes eredményre vezetnek a spektrum nem jellemző vonalai is, a mennyiben ezek is egy — legalább alakilag — folytonos spektrumban fekszenek, mely azonban a hőmérséklettel csak mennyilegesen — nem minőlegesen változik.

Azáltal, hogy a gázok tetemesen reagálnak a nyomásra, az eddigi spektráltanulmányokban eszközzel bírnak arra is, hogy egy adott spektrumból az ízzó anyag állapotára vonhassunk következtetést. De remélhetőleg tovább is mehetünk; ha ugyanis az anyag állapotának meghatározásába a hőmérséklet helyébe a spektrum egyik, csak a hőmérséklettől függő parameterjét vezetjük be, akkor úgy látszik, a hőelmélet első főegyenlete függetlenné válik a halmazállapottól, s egész általánosságban, minden test számára integrálható.

Végre még ide írom a nyomás egységére vonatkoztatott spektrum- és absorptió-egyenletet.

Ha I a λ_r hullámhosszaságú vonal intenzitása, $2\varepsilon_r$ szélessége, A az összes spektrum intenzitása és μ a vonalokon át fektethető folytonos spektrum intenzitás maximumának hullámhosszasága, k pedig általában az anyag állapotának egy függvénye, akkor:

$$I = \frac{4}{\pi} \mu A \frac{\lambda^2}{(\lambda^2 + \mu^2)^2} \left[1 - k + \frac{4}{\pi} k \sum_{r=1}^n \int_0^{\infty} \frac{\cos \lambda u}{u} \sin \varepsilon_r u \cos \lambda_r u du \right],$$

hol a zárjelen kívül álló rész egyszerű folytonos spektrumot jelent, a zárjel pedig megszakítási faktor.

Ha m egy abszolút fekete test számára a μ értelmével bír, akkor az absorptió minden tüneménye ezen egyenletbe foglalható össze:

$$A = \frac{\mu^4}{m^4} \left(\frac{\lambda^2 + m^2}{\lambda^2 + \mu^2} \right)^2$$

hol A az absorptió együtthatója.

A NÉGYZETES ALAKOK TANÁHOZ.

VÁLYI GYULÁ-TÓL.

Arra a kérdésre felel meg ez a dologzat, hogy milyen n -változós négyzetes alakok alakíthatók át első fokú helyettesítéssel m ($< n$)-változós négyzetes alakká?

Megmutatja, hogy olyanok, a melyeknek determinánsa és összes átlói aldeterminánsai * az $(m + 1)$ -ik fokig bezárólag elenyésznek, — de ha az m -ed fokú átlói aldeterminansok között van olyan, a mely nem enyészik el, akkor a négyzetes alakot első fokú helyettesítéssel kevesebb, mint m -változóssá átalakítani nem lehet.

I.

Menjen át

$$f(x_1, x_2, \dots, x_n) = \sum a_{ik} x_i x_k, \quad (a_{ik} = a_{ki}) \\ (i, k = 1, 2, \dots, n)$$

négyzetes alak

$$x_i = \sum c_{ik} y_k \quad (i = 1, 2, \dots, n) \\ (k = 1 \dots n)$$

első fokú helyettesítéssel

$$g(y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum b_{ik} y_i y_k \quad (b_{ik} = b_{ki}) \\ (i, k = 1, 2 \dots n)$$

négyzetes alakba.

* Átlói aldeterminans alatt olyat értünk, a melynek minden főátlói eleme az eredeti determinansban is főátlói elem.

A két alak deriváltjai

$$f_i = \frac{1}{2} \frac{\partial f}{\partial x_i}, \quad g_i = \frac{1}{2} \frac{\partial g}{\partial y_i}, \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

között ez az összefüggés van :

$$\begin{aligned} g_i(y_1, \dots, y_n) &= \sum_{k=1}^n f_k(x_1 \dots x_n) \cdot c_{ki} = \\ &= \sum_{k=1}^n f_k(c_{1i}, c_{2i}, \dots, c_{ni}) \cdot x_k. \end{aligned}$$

Tehát az átalakított négyzetes alakban y_i nem fog előfordulni ha $g_i = 0$, azaz, ha

$$f_k(c_{1i}, c_{2i}, \dots, c_{ni}) = 0 \quad (k = 1, 2, \dots, n)$$

de ez az egyenletrendszer csak úgy állhat fenn, ha az eredeti négyzetes alak determinánása

$$\begin{aligned} D &= a_{ik} \\ (i, k &= 1, 2, \dots, n) \end{aligned}$$

elenyészik. Ebből következik :

1. ha $D \neq 0$, akkor a négyzetes alakot első fokú helyettesítéssel kevesebb változóssá tenni nem lehet;

2. ha $D = 0$, akkor a négyzetes alak első fokú helyettesítéssel kevesebb változóssá átalakítható, a változók száma annnyival lévén apasztható, mint a hány egymástól lineár módon független megoldása van az

$$f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

egyenletrendszernek.

II.

Legyen D és összes átlói alldeterminansa az $(m+1)$ -ik fokig bezárólag $= 0$, míg ez az m -ed fokú átlói alldeterminans

$$\begin{aligned} d &= a_{ik} \\ (i, k &= 1, 2 \dots m) \end{aligned}$$

ne enyészék el.

Szükségképen $m > 0$, mert ha az összes átlói másod fokú $(a_{ii} a_{kk} - a_{ik}^2)$ és első fokú (a_{ii}) aldeterminánsok elenyésznek, D minden eleme $= 0$ lenne; ezt az esetet pedig figyelmen kívül hagyhatjuk.

Jelöljük $\Delta_{\alpha\beta}$ -val azt az $(m+1)$ -ik fokú determinánst, melyet d -ből D α -ik sorának $(m+1)$ -ik sorúl és β -ik oszlopának $(m+1)$ -ik oszlopúl hozzá írásával származtathatunk le.

Mindenik $\Delta_{\alpha\beta} = 0$, mert

ha α vagy $\beta \leq m$, a determináns két sora vagy oszlop azonos;

ha $\alpha = \beta > m$, akkor $\Delta_{\alpha\beta}$, mint $(m+1)$ -fokú átlói aldetermináns, a feltétel szerint $= 0$;

ha $\alpha \geq \beta$ s mind a kettő $> m$, akkor az az $(m+2)$ -ik fokú determináns, a melyet d -ből az α -ik és β -ik sor és rovat hozzáírásával nyerhetünk, összes átlói első rendű aldeterminánsaival együtt a feltétel szerint $= 0$, de akkor az elenyésző szimmetrikus determinánsok ismert tulajdonsága szerint minden első rendű aldetermináns is elenyészik, tehát $\Delta_{\alpha\beta}$ is.

Ennek alapján nem lesz nehéz kimutatni, hogy az adott körülmények között

$$f_i(x_1 x_2 \dots x_n) = 0 \quad (i = 1, 2, \dots, n)$$

egyenletrendszernek $(n-m)$ egymástól lineár módon független megoldása van, a mennyiben minden, az első m egyenletet kielégítő értékrendszer a többit is kielégíti.

Jelöljük azt az m -ed fokú determinánst, melyet d determináns α -ik $(\alpha \leq m)$ oszlopának kihagyásával és D β -ik oszlopa m első elemének m -ik oszlopúl hozzá írásával nyerhetünk (a nyert determinánst $(-1)^{m+\alpha+1}$ jeggyel véve) $d_{\alpha\beta}$ -val.

Akkor, a mint azonnal kimutatjuk, ezen $(n-m)$ értékrendszer:

$$\left. \begin{aligned} x_\alpha &= d_{\alpha, m+\beta} & (\alpha &= 1, 2, \dots, m) \\ x_{m+\gamma} &= 0 & (\gamma &= 1, \dots, \beta-1, \beta+1, \dots, n-m) \\ x_{m+\beta} &= d \end{aligned} \right\} (\beta = 1, 2, \dots, n-m)$$

mindenike kielégíti az $f_i = 0$ $(i = 1, 2, \dots, n)$ egyenletrendszert. Ugyan is a fentebbi értékeket helyettesítve:

$$f_i(x_1, x_2, \dots, x_n) = \Delta_{i, m+\beta} = 0.$$

Ha tehát f átalakítására ezt az első fokú helyettesítést használjuk:

$$x_\alpha = y_\alpha + \sum_{\beta=1}^{n-m} d_{\alpha, m+\beta} y_{m+\beta} \quad (\alpha = 1, 2, \dots, m)$$

$$x_{m+\beta} = d y_{m+\beta} \quad (\beta = 1, 2, \dots, n-m)$$

a melynek determinánsa $= d^{n-m}$ tehát nem 0, akkor az átalakított négyzetes alakból $y_{m+\beta}$ ($\beta = 1, 2, \dots, n-m$) ki fog esni, és így az átalakított négyzetes alak lesz:

$$g(y_1, y_2, \dots, y_m) = \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m a_{ik} y_i y_k,$$

a melynek mint m változós négyzetes alaknak determinánsa ($= d$) nem enyészik el, és így kevesebb, mint m változót tartalmazó négyzetes alakká első fokú helyettesítéssel át nem alakítható.

A SZEPES-TÓTFALVI BADÁNYI-FORRÁS VIZÉNEK VEGYELEMZÉSE.*

SCHERFEL W. AURÉL-től.

A Badányi forrás a Szepesség legérdekesebb ásvány-forrásainak egyike; Szepes-Tótfalutól éjszánaknak, mintegy 15 percz alatt kényelmes gyaloglással elérhető távolban, közvetlen egy körülbelül öt méter magas földszakadás alatt fekszik. A forrás 1885-ben ezen területnek tulajdonosa, BADÁNYI MÁTYÁS úr által nyitattott meg.

A forrás 2 négyzet méternyi $2\frac{1}{2}$ méter mély üreget képez, faalkotmánynyal van fedve, mely a légköri víz befolyásától védelmezi.

A forrás vize állandóan hullámozó mozgásban tartatik a forrás-üregéből folyton felszálló apróbb s nagyobb gőzbuborékok által.

Vize színtelen s tiszta, csak ritkán vehetők benne észre földrészececskék, melyek a bugyborékoló víz által szakíttatnak föl a mélységből.

A víz sajátos gyantás illatú, kénkönenyre emlékeztető; íze kellemes, szénsavas, csípős, vasas és üdítő.

A víz elemzése az ismert módszerek szerint megejtetvén, a következő eredményre vezetett:

A szénsavas sókat, mint vízmentes bikarbonátokat számítva.

* Előterjesztetett a math. és term. tud. osztálynak 1887. április 14-én tartott ülésén.

	10,000 rész vízben
Kénsavas kali --- --- --- --- ---	0·19811
Kénsavas mész --- --- --- --- ---	0·56489
Kénsavas nátron --- --- --- --- ---	1·38491
Kénsavas ammon --- --- --- --- ---	0·03441
Kénsavas magnesia --- --- --- --- ---	0·28668
Chlór-magnesium --- --- --- --- ---	0·00729
Phosphorsavas aluminium oxyd --- --- --- --- ---	0·00583
Phosphorsavas mész --- --- --- --- ---	0·00222
Kettedszénsavas mész --- --- --- --- ---	5·43960
Kettedszénsavas magnesia --- --- --- --- ---	2·20963
Kettedszénsavas vasoxydul --- --- --- --- ---	0·78000
Kovasav --- --- --- --- ---	0·04500
összesen	10·95857
Egészen szabad szénsav --- --- --- --- ---	26·52048
Szénoxysulfid --- --- --- --- ---	0·01440
Közömbös szerves anyag --- --- --- --- ---	0·32775
Valamennyi alkatrész összege --- --- --- --- ---	37·82120

Térfogatilag kiszámítva $+5\cdot9^{\circ}$ Cels. forrás melletti hőmérsékelnél és a légsúlymérő 760 mm. normális állásánál:

- a) Az egészen szabad szénsav 10,000 c. c. vízben... 13776·5 c. c.
 b) A szabad és félig kötött szénsav 10,000 c. c. vízben 15146·0 c. c.
 c) A szénélegkéneg 10,000 c. c. vízben... 5·46 c. c.

A Badányi forrás víze az előbbienek nyomán szénsavas vasoxydulban gazdag, s igen nagy szabad szénsav tartalommal bír, ezeken kívül nagyobb mennyiségben még csak a szénsavas meszet, szénsavas magnesiát és kénsavas natront tartalmaz. Szénsavas alkáliak teljesen hiányzanak, minek következtében a sós szénsavdús aczélvizek közé sorozható.

Kiválik egy, THAN tanár által felfedezett, a vízben csekély mennyiségben és oldott állapotban levő gáznem, a szénoxysulfid által.

Gazdag vasoxydul tartalmánál fogva e víz a gyógyászatban nagy értékkel bír.

Egyéb szilárd alkatrészeket csak csekély mennyiségben tartalmazván, gazdag szénsav tartalmánál fogva, mint üdítő és luxustital nagyra becsülendő. Mint borvíznek azon nem eléggé méltányolható tulajdonsága van, hogy a borkeveréket nem festi ténta

színűre, mint ez az égvényes vastartalmú vizeknek (p. o. a szulini-
nek) oly nagy mértékben kellemetlen sajáttsága.

Az Badányi forrás vizét csupán egy, még pedig a pyrmonti
ivó forrás vizével akarjuk összehasonlítani.

Ez 10,000 rész vízben tartalmaz:

Szénsavas vasoxydult	0.55878
Szabad szénsavat	23.95265

A Badányi-forrás :

Szénsavas vasoxydult	0.56550
Szabad szénsavat	26.52048

VIZSGÁLATOK A SEISSI HAVAS DATOLITH SZÖG- ÉRTÉKEINEK ÁLLANDÓSÁGÁRÓL.*

FRANZENAU AGOSTON-tól.

(V. tábla.)

A seissi havas datolithját először FRISCHHOLZ J. müncheni ásványkereskedő ismertette egy értekezésben «Über die Seisser-Alpe und die auf derselben vorkommenden Mineralien»¹ említve, hogy ő az ásványt a havas déli oldalán a Tschapit patak ágyában szabadon heverő sziklákban találta, melyek a patakot itten határoló meredek, mandola-kőből álló sziklafalból erednek.

Kristálytani szempontból közelebbről LÉVY A.² írta le ezen előfordulást, mint *Humboldt*-et, de majdnem egészen szögadatok közlése nélkül, miután csak az általa választott prizma szögét $115^{\circ}16'$ -cel és az ortho véglap hajlását a bázisos-hoz $90^{\circ}8'30''$ -cel adja, ez által a kombinációkban résztvevő alakok megítélésénél kizárólag rajzaira vagyunk utalva. A leírt kristályok társ ásványait illetőleg mondja, hogy azok lemezes apophyllittel (apophyllite laminaire) fordulnak elő.

Később LIEBENER L. és VORHAUSER I.³ a tiroli ásványok és azok termőhelyeik leírása alkalmából említik ugyan a datolithnak e helyiségét; azonban hozzá teszik, hogy FRISCHHOLTZ ideje

* Előterjesztetett a math. és term. tud. osztály ülésén 1887. márczius 18.

¹ Mineralogisches Taschenbuch für das Jahr. 1819. von K. C. Ritter v. LEONHARD. I. Abtheilung. p. 89.

² Description d'une collection de minéraux, formée par M. Henri HEULAND. 1837. Tom. I. p. 182.

³ Die Mineralien Tirols. Innsbruck. 1852. p. 73.

óta a datolith a hely színén való ismételt szorgos keresés daczára sem volt többé található, hogy azonban ásványkereskedők állítólag onnan származó darabokat eladnak, melyen zöldesfehér datolith kristályok analcim-on ülnék.

Ujabb időben ez ujonnan felfedezett helyiségről SEMSEY ANDOR úr szerzett a m. nemzeti Muzeum számára néhány darabot, a többiek között egy mállott zöld melaphir példányt nagy apophillit táblákkal, melyen LÉVY tudósításának megfelelően 1 mm. egész 1 cm. széles datolith kristályok ülnék.

Ismeretes, hogy a legtöbb datolithnál az élszögek nagyon ingadoznak, úgy hogy némelyiknél az orientálás igen nehezítve van.

Minthogy ezen tiroli ásvány kristályai kitünő kifejlődésűek, kiválóan alkalmasaknak látszottak az élszögek állandósága fokának megvizsgálására. Erre vonatkozó vizsgálataimat a következőkben közlöm.

Legtöbb kristály kombináció néhány alárendelten fellépő forma kivételével megegyezik LÉVY-nek közlésével, csak itt-ott találhatók a negatív hemi-doma uralkodó kifejlődése következtében vékony tábla-alakúak.

Az általam megvizsgált öt kristályon a következő 19 alak volt meghatározható:

$$\begin{aligned}
 a . (100) . \infty P \infty \\
 b . (010) . \infty P \infty \\
 c . (001) . 0P \\
 g . (210) . \infty P^2 \\
 m . (110) . \infty P \\
 x . (201) . -2P \infty \\
 o . (021) . 2P \infty \\
 d . (011) . P \infty \\
 A . (621) . -6P^3 \\
 x . (611) . -6P^6 \\
 \gamma . (421) . -4P^2 \\
 y . (441) . -4P^*
 \end{aligned}$$

* A $d\frac{1}{2}$ alak jelét (DES CLOIZEAUX) DANA MILLER 441-ének adja. (Ueber Datolith. Mineralogische Mitth. v. Tschernak. Jahrg. 1874. I. Heft. pag. 8.)

$$\begin{aligned}
 \eta & . (612) . -3P6 \\
 j & . (443) . -\frac{4}{3}P \\
 q & . (213) . -\frac{2}{3}P2 \\
 \varepsilon & . (\bar{2}11) . 2P2 \\
 \nu & . (\bar{1}11) . P \\
 w & . (\bar{4}23) . \frac{4}{3}P2 \\
 \theta & . (\bar{2}12) . P2
 \end{aligned}$$

melyek közül $A = 621$ és $j = 443$ a datolithra nézve új alakok.

A mennyire lehetséges volt, MILLER-től vettem át a betűket az alakok jelölésére, a hol ez többé nem volt lehetséges, mint a $x = 611$, $\gamma = 421$, $\eta = 612$, $q = 213$, $\varepsilon = \bar{2}11$, $\omega = \bar{4}23$ és $\theta = \bar{2}12$ alakok jelölésére ott DES CLOIZEAUX-ét, a $\nu = \bar{1}11$ alak jelölésére DAMES-ét.

Számításaim alapjául, DES CLOIZEAUX szerint értelmezve SCHRÖDER * adatai szolgáltak, miután ezek és saját méréseim közt a különbségek alig tesznek ki néhány perczet; ezek volnának:

$$\begin{aligned}
 (\bar{1}00) (001) &= 90^{\circ}6', \\
 (100) (201) &44 \quad 47, \\
 (110) (010) &39 \quad 9,
 \end{aligned}$$

miből a tengely arányra a következő találatot:

$$\begin{aligned}
 a : b : c &= 1.265 : 1 : 0.636 \\
 \beta &= 90^{\circ}6'.
 \end{aligned}$$

1. Kristály.

(V. tábla, 1. ábra egyenközü távlatban; 2. ábra a symmetria síkjára vetítve.)

Ezen köröskörül kiképződött kristály alakja LÉVY atlaszában a XV. tábla, 3. ábrában közlött alakkal egyezik, melyet a *Humboldt*-ról ad azon kis alárendelten fellépő $x = 611$ és $\nu = \bar{1}11$ alakok kivételével, melyek az általam vizsgált kristályon még kombinációba lépnek. 3 mm. hosszú, 2 mm. magas és 1 mm. széles.

* Über das Krystallisationssystem des Datolith's. Ann. der Physik u. Chemie. IV. Beihe. 4 Band. 1855. p. 235.

Az említett két alakon kívül még a következő 9 vesz részt az összalakzatban :

$$\begin{aligned} a &= 100 & \gamma &= 421 \\ g &= 210 & \varepsilon &= \bar{2}11 \\ x &= 201 & w &= \bar{4}23 \\ o &= 021 & \theta &= \bar{2}12 \\ d &= 011 \end{aligned}$$

Ezek közül igen jól tükröznek az $x = 201$, $g = 210$, $\gamma = 421$, $\varepsilon = \bar{2}11$, jól az $a = 100$, $o = 021$ alakok lapjai; valamennyi többi kevésbé jól.

	M é r t		Számítva	Mért élek száma
	Határértékek	Középtérték		
100.201	$44^{\circ}47'1'' - 44^{\circ}53'1''$	$44^{\circ}49'9''$	$44^{\circ}47'$	4
210.201	$53 \quad 6 \cdot 8 - 53 \quad 14 \cdot 0$	$53 \quad 8 \cdot 9$	$53 \quad 9$	8
210.421	$22 \quad 36 \cdot 3 - 23 \quad 0 \cdot 6$	$22 \quad 46 \cdot 6$	$22 \quad 46$	6
201.011	$53 \quad 19 \cdot 0 - 53 \quad 29 \cdot 2$	$53 \quad 24 \cdot 6$	$53 \quad 28$	8
201.421	$34 \quad 7 \cdot 4 - 34 \quad 20 \cdot 1$	$34 \quad 12 \cdot 7$	$34 \quad 19$	4
201. $\bar{2}11$	$90 \quad 12 \cdot 0 - 90 \quad 43 \cdot 2$	$90 \quad 21 \cdot 8$	$90 \quad 18$	4

2. Kristály.

(V. tábla, 3. ábra egyenközü távlatban, 4. ábra a symmetria síkjára vetítve).

Egy 2 mm. hosszú és magas és 0.5 mm. széles tábla, melyet a negatív doma uralkodó fellépése jellemez, a következő 12 alak kombinációját mutatja:

$$\begin{aligned} a &= 100 & \gamma &= 421 \\ c &= 001 & x &= 611 \\ g &= 210 & \eta &= 612 \\ x &= 201 & \varepsilon &= \bar{2}11 \\ o &= 021 & w &= \bar{4}23 \\ d &= 011 & \theta &= \bar{2}12 \end{aligned}$$

Mint kitünően tükröző lapok említhetők $x = 201$ és $\gamma = 421$; jól tükrözik $g = 210$; kevésbé jól $a = 100$; a többi alakok lapjainak reflexét kicsinységek befolyásolja.

	M é r t		Számítva	Mért élek száma
	Határértékek	Középérték		
100.001	$89^{\circ}59'4''-90^{\circ}0'4''$	$90^{\circ}0'0''$	$90^{\circ}6'$	1
100.210	$32^{\circ}8'9''$	$32^{\circ}8'9''$	$32^{\circ}19'$	1
100.201	$44^{\circ}46'5''-44^{\circ}47'9''$	$44^{\circ}47'2''$	$44^{\circ}47'$	2
001.201	$45^{\circ}11'8''-45^{\circ}13'1''$	$45^{\circ}12'4''$	$45^{\circ}7'$	2
210.201	$53^{\circ}5'3''-53^{\circ}11'3''$	$53^{\circ}8'3''$	$53^{\circ}9'$	2
210.611	$26^{\circ}59'7''$	$26^{\circ}59'7''$	$26^{\circ}57'$	1
201.421	$34^{\circ}13'0''-34^{\circ}22'6''$	$34^{\circ}17'9''$	$34^{\circ}19'$	4
421.421	—	$120^{\circ}57'5''$	$120^{\circ}58'$	1

3. Kristály.

(V. tábla, 5. ábra egyenközi távlatban, 6. ábra a symmetria síkjára vetítve).

Ezen kristály alakjára elüt a többiektől, miután az $o = 021$ és $d = 011$ alakok lapjai a klino-tengely irányában vannak főképen kiterjedve. A megvizsgált kristályok között egyszersmind a legnagyobb. Hossza és magassága 4·5, szélessége 2·5 mm. Következő 12 alakból áll:

$$\begin{aligned}
 b &= 010 & \gamma &= 421 \\
 g &= 210 & y &= 441 \\
 m &= 110 & j &= 443 \\
 x &= 201 & \varepsilon &= \bar{2}11 \\
 o &= 021 & w &= \bar{4}23 \\
 d &= 011 & \nu &= \bar{1}11
 \end{aligned}$$

Erős fényük és nagyságuk folytán kitűnően tükröznek a $g = 210$, $\gamma = 421$ és $x = 201$; jól tükröznek az $o = 021$: kevésbé jól az $m = 110$, $y = 441$; $\varepsilon = \bar{2}11$ és $w = \bar{4}23$ alakok lapjai, a többieknél a visszavert fény képe alig volt észrevehető.

A $b = 010$ fekvése a $[g.m.] = [210.110]$ zonából és a mért $g.b = 38^{\circ}13'4''$ szögértékből, melyre a számítás $38^{\circ}19'$ ad, határozott meg. Az új $j = 443$ piramisra, mely az $[y.x] = 441.201$ és a $[g.o] = [210.0\bar{2}1]$ övök metszéséből határozott meg, a mérés $oj = 0\bar{2}1.4\bar{4}3$ -ra $29^{\circ}17'5''$ -et a számítás $20^{\circ}14'$ -et, adott.

	M é r t		Számítva	Mért élek száma
	Határértékek	Középérték		
010.441	$41^{\circ}19'5'' - 41^{\circ}26'1''$	$41^{\circ}23'3''$	$41^{\circ}27'$	2
210.110	$19^{\circ}19'1''$	$19^{\circ}19'1''$	$19^{\circ}22'$	1
210.211	$39^{\circ}45'5'' - 41^{\circ}0'3''$	$40^{\circ}13'5''$	$40^{\circ}4'$	2
110.021	$51^{\circ}57'4'' - 51^{\circ}58'6''$	$51^{\circ}57'8''$	$51^{\circ}57'$	2
110.421	$29^{\circ}40'3'' - 29^{\circ}42'1''$	$29^{\circ}41'4''$	$29^{\circ}34'$	2
201.421	$34^{\circ}17'0'' - 34^{\circ}17'2''$	$34^{\circ}17'1''$	$34^{\circ}19'$	4
421.421	$120^{\circ}48'3''$	$120^{\circ}48'3''$	$120^{\circ}58'$	1
421.441	$19^{\circ}0'3'' - 19^{\circ}2'5''$	$19^{\circ}1'2''$	$19^{\circ}2'$	2

4. Kristály.

(V. tábla, 7. ábra a symmetria síkjára vetítve).

3 mm. magas és 1 mm. széles tábla töredéke, melyen a következő 13 alak látható:

$$a = 100 \quad z = 611$$

$$c = 001 \quad \gamma = 421$$

$$g = 210 \quad q = 213$$

$$m = 110 \quad \varepsilon = \bar{2}11$$

$$x = 201 \quad w = \bar{4}23$$

$$o = 021 \quad \theta = \bar{2}12$$

$$d = 011$$

Nagyon jól tükröznek az $x = 201$ és $\gamma = 421$, jól a $g = 210$, $o = 021$, $\varepsilon = \bar{2}11$; közepszerűen — a $c = 001$, $z = 611$, $w = \bar{4}23$ és $\theta = \bar{2}12$ kivételével, melyek reflexet egyáltalában nem adnak — a többi alakok lapjai.

	M é r t		Számítva	Mért élek száma
	Határértékek	Középérték		
$\bar{1}00.001$	$90^{\circ}30'0''$	$90^{\circ}30'0''$ app.	$90^{\circ}6'$	1
$\bar{2}10.011$	$73^{\circ}23'1'' - 73^{\circ}24'9''$	$73^{\circ}23'8''$	$73^{\circ}14'$	2
110.021	$51^{\circ}51'3''$	$51^{\circ}51'3''$	$51^{\circ}57'$	1
021.213	$28^{\circ}44'8''$	$28^{\circ}44'8''$	$28^{\circ}50'$	1

5. Kristály.

(V. tábla, 8. ábra a symmetria síkjára vetítve).

Alakjára az előbbivel egyező, 2 mm. magas és 1 mm. széles; következő 12 alakja van:

$$a = 100 \quad A = 621$$

$$c = 001 \quad x = 611$$

$$g = 210 \quad \gamma = 421$$

$$x = 201 \quad \varepsilon = \bar{2}11$$

$$o = 021 \quad w = \bar{4}23$$

$$d = 011 \quad \theta = \bar{2}12$$

Igen jó tükröző lapok a $g = 210$, $x = 201$, $o = 021$, $\gamma = 421$, $\varepsilon = \bar{2}11$, kevésbbé jók az $a = 100$, $x = 611$ alakok lapjai, a többiek jósága kicsinységük által befolyásolt.

	M é r t		Számítva	Mért élek száma
	Határértékek	Középérték		
100.201	44°53'8"—44°58'3'	44°55'8'	44°47'	2
$\bar{2}10.201$	53 5'1—53 19'1	53 11'8	53 9	4
201.421	34 15'5—34 21'1	34 19'0	34 19	4
201.611	28 30'0—28 43'5	28 37'9	28 37	4
421. $\bar{4}2\bar{1}$	120°59'0'	120 59'0	120 58	1
$\bar{2}11.\bar{4}23$	11 30'6	11 38'6	11 32	1
$\bar{4}23.\bar{2}13$	7 46'4	7 46'4	7 41	1

Az új $A = 621$ alak helyzete a $[g.x] = [210.201]$ öv és a mért $x.A = 201.621$ szögből van meghatározva. E szögre a mérés 33°49',3-et adott, míg a számítás 33°47'-et.*

Az V. tábla 9. ábrájában végre a seissi-havas datolith-ján általam észlelt alakokat egy NEUMANN-MILLER-féle gömbvetületen egyesítém.

Az anyagot Dr. KRENNER JÓZSEF tanár urtól kaptam, a vizsgálatokat a műegyetemi ásványtani szertár készülékeivel végeztem.

* A napokban jelent meg RICHELMANN nak erre a tárgyra vonatkozó rövid közlése, a melyben 14 mért szögadat van adva. Groth, Zeitsch. für Krystallographie XII Bd. p. 436.

1887. JUN. 20.

A MATEMATIKAI ÉS TERMÉSZETTUDOMÁNYI OSZTÁLY ÜLÉSE



ELNÖK: SZILY KÁLMÁN.

1. FODOR JÓZSEF r. t. előterjeszti dolgozatát *«a vér hatásáról a lépfene bacillusaira»*.

2. SZABÓ JÓZSEF r. t. értekezik *«az egyetem ásványtani muzeum cuklasz kristályáról»*.

3. JENDRASSIK JENŐ r. t. bemutatja REGÉCZI NAGY IMRE egyet. ny. r. k. tanár következő közleményeit, mint az egyetemi élettani intézet dolgozatait:

a) *Újabb eljárás az áramerőt mutató foksor készítésére a bevezető DU BOIS-féle szánkészüléken.*

b) *Az ingerület kiindulási helyének megállapítása az izomban, bevezetett áramokkal való ingerlésnél.*

c) *Az ingerület látszólagos lappangási időszakasza az izom közvetlen ingerlésekor.*

(Kivonatban l. a 242. lapon.)

4. JURÁNYI LAJOS r. t. bemutatja DIETZ SÁNDOR egyetemi tanársegéd közleményét *«a növények talajt álló irányának okairól»*.

(L. a 244. lapon.)

5. HÖGYES ENDRE l. t. bemutatja ANTAL GÉZA egyet. ny. r. k. tanár *«új elektrourethroskop»*-ját.

(A legközelebbi füzetben jelenik meg.)

6. LENGYEL BÉLA l. t. bemutatja a következő ásványvíz elemzéseket:

a) MOLNÁR NÁNDOR részéről *a szántói saranyvíz újabb elemzését.*

(L. a 247. lapon.)

b) SOLYMOSI LAJOS részéről *«a szejkei borvíz elemzését».*

(L. a 248. lapon.)

c) HANKÓ VILMOS részéről *«a bodoki hideg saranyvíz elemzését».*

(L. a 250. lapon.)

7. B. EÖTVÖS LÓRÁND r. t. bemutatja Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ értekezését *«LOCKYER spektrál módszerének elméletéről és a spektrál vonalak rokonságáról».*

(Kivonatban l. a 253. lapon.)

8. KÖNIG GYULA l. t. előterjeszti Dr. DEMETZKY MIHÁLY közleményét *«a felsőbbfokú kongruenciák elméletéhez».*

DOLGOZATOK A KIR. M. TUD. EGYETEM ÉLETTANI INTÉZETÉBŐL.

VI. FÜZET.

Közli: JENDRASSIK JENŐ r. tag.

1. Újabb eljárás az áramerőt mutató foksor készítésére a bevezető du Bors-féle számkakészüléken. Dr. REGÉCZY NAGY IMRE, egyetemi nyilv. rk. tanártól.

2. Az ingerület kiindulási helyének megállapítása az izomban bevezetett áramokkal való ingerléskor. *Ugyanettől.*

3. Az ingerület látszólagos lappangási időszakasza az izom közvetlen ingerlésekor. *Ugyanettől.*

Az első értekezésben FICK-től és KRONECKER-től származó körülményesebb eljárások ismertetése után a számkakészülék erőmutató foksora készítésére egy egyszerűbb és a mellett fontos eredményt adó eljárás van leírva.

*

A második értekezés azzal a kérdéssel foglalkozik, hogy vajjon általános érvényű-e BIEDERMANN-nak a bécsi akadémiai közlemények között megjelent értekezésében kifejtett ama véleménye, a mely szerint a bevezetett áramokkal való ingerléskor az ingerület mindig kizárólag csak a negatív sarktól indulna ki. Szerző, vizsgálatai alapján határozottan megállapítja, hogy e fölfogás téves, és hogy elég erős bevezetett áram mind a két sarknál ingerületet vált ki. A kísérletek eredményei röviden összefoglalva a következők:

1. Az ideg-ingerlésre és az állandó villamáramra vonatkozólag PFLÜGER által megállapított és BEZOLD által állandó villam-

áram alkalmazásakor az izmokra is kiterjesztett rángási törvénynek 1-ső és 2-ik tétele a bevezetett áramra vonatkozólag is érvényes. E szerint:

a) gyöngé bevezetett áramnál, vagy az izom ingerlékenységének csökkenésekor aránylag erősebb áramoknál is, csak a kathodtól indul ki ingerület;

b) erősebb bevezetett áramoknál az ingerlés kettős; úgy a kathodtól, mint az anodtól ingerület indul ki, és ha az izom ingerlékenyebb, már aránylag gyöngé áramok is kettős ingerképen hatnak.

2. A szakítási bevezetett áramnak mind kathodikus, mind anodikus ingerlő hatása nagyobb, mint az indítási bevezetett áram megfelelő szakaszai-é; sőt a szakítási bevezetett áramnak még az anodikus ingerlő hatása is nagyobb, mint az indítási bevezetett áramnak a kathodikus hatása.

*

A harmadik értekezésben az izom rugalmas megnyúlásának az ingerület látszólagos lappangási időszakaszára való befolyása van tárgyalva; és ki van mutatva, hogy a fölfüggesztett izom alsó végének ingerlésekor a látszólagos lappangási időszakasz sokkal rövidebbnek mutatkozik, mint a felső izomvég ingerlésekor. — Alkalmas kísérleti berendezés segítségével az ingerlés pillanata után oly rövid idő múlva sikerült a szerzőnek a rángás kezdetét láthatóvá tenni, a mint az eddigi vizsgálatok szerint még senkinek; ugyanis 0.002 mp.-nél csekélyebb értékek a kísérleteknél sokszor mutatkoztak, és e kísérletek alapján szerző azt a véleményét nyilvánítja, hogy az ingerületnek valószínűleg nincs lappangási szakasza, hanem a rángás látszólagos lappangási szakaszra egyedül az izom kezdeti megnyúlása miatt jön létre.

A NÖVÉNYEK TALAJTÁLLÓ IRÁNYÁNAK OKAIRÓL.

Dr. DIETZ SÁNDOR, egyet. tanársegédttől.

A növény-életteni irodalomban már több ízben tárgyalták a növényeknek helyzetét az őket hordó talajon, s általában felvették, hogy a mint az oldaltengelyek az őket hordó főtengelelyel bizonyos szöget — az egyedszöget — (Eigenwinkel) képezik, úgy a talaj s a rajta fellépő növény is bizonyos szöget képeznek. A növények helyzetének ezen irányát a talaj befolyásának tulajdonították s talajtálló iránynak (Substratrichtung) nevezték el. A növények e sajátos egyediránya (Eigenrichtung) akkor lép fel háborítlanul, ha a növényt a külső befolyásoktól menten hagyjuk nőni.

SACHS volt az első, ki a növényeknek talajtálló irányára vonatkozólag végzett kísérleteket s ő azt tapasztalta, hogy ha a geotropismus (földvonzás) és heliotropismus okozta görbülések létrejöttét megakadályozzuk, akkor a növények a talajra merőlegesen állanak. A merőleges helyzetet hajlandó volt SACHS a hydrotropismusnak (nedvesség) betudni. Valószínűvé vált ez WORTMANN azon tapasztalata folytán, hogy a *Phycomyces* termőágai a nedvességtől elfelé nőnek, azaz hogy negatív hydrotropok. MOLISCH azonban kimutatta, hogy a csíranövények nem egyenlően érzékenyek a nedvesség iránt s így ezeknél a merőleges irányt, illetőleg helyzetet nem idézheti elő a talaj nedvessége.

Az értekező kísérletei s tapasztalatainak eredménye az, hogy a különböző növényeknél különböző okok hozzák létre a talajtálló irányt.

E tekintetben kitűnt, hogy a DUTROCHET és a van TIEGHEM által felvett tömeg-vonzás (Massenabstraktion Somatototropismus) mint nem létező, s a növényekben rejlő esetleges belső okok nem bírnak jelentőséggel. Ellenben a heliotropismus a hydrotropismus

és az érintési érzékenység (contact) nagy szerepet játszanak a substrat irány létrehozásában. A csíra növények s a *Phycomyces* termőágainak pozitív heliotropismusa ismeretes, ép így ismeretes a *Phycomyces* termőágainak negatív hydrotropismusa. A csíra növények közül bár egyesek (p. len) mutatnak negatív hydrotropismust, a legtöbb azonban a nedvesség iránt közönyösen viseli magát. Az érintési inger a csíra-növények szík alatti szár részére általában nem hat s ha egyiknél vagy másiknál mutatkozik is kis mérvű érintési hatás, az oly csekély, hogy számba sem vehető. Ellenben a *Phycomyces* termőágai az érintés hatását igen világosan mutatják s e tekintetben oly érzékenyek, hogy a talajrészecskékkel való érintkezés irányukat is megszabja. Erre vonatkozólag ERRERA tett már közé egyes adatokat, melyeket az értekező részben helyreigazít, részint pedig kiegészít. Főkép fontossággal bír a termőágak helyzetének irányára a szerző azon tapasztalata, hogy a gyenge érintési ingert a termőágak növekedésük első és utolsó szakában csak helyi görbüléssel váltják ki, s azután a függélyes irányban folytatják növekedésüket, ellenben a nyomással párosult érintési ingerre nemcsak meggörbülnek, de a görbülés által nyert irányban folytatják növekedésüket, sőt a már kinőtt részekre gyakorolt nyomással párosult érintési inger a növekedő részre is átvitetik s a hatást ez váltja ki.

A SACHS-féle kísérletnél, melynél az ablakkal párhuzamosan állított vízszintes forgótengelyen elhelyezett tőzeg- vagy kenyérkoczkákon nőttek a növények, a csíra-növények mind a heliotropikus hatás következtében állottak merőlegesen, ellenben a *Phycomyces* termőágai csak közel merőleges irányt mutatnak, mert ezeknél a merőleges irányt a talajul szolgáló közeggel való érintkezés meghiúsította.

A gyökereknek a forgó tőzeg-koczkán való viselkedését első sorban a nedvesség szabályozza, minthogy pozitív hydrotropok s csak másodsorban a fény, minthogy ez iránt a legtöbben érzéketlenek, és csak egyesek mutatnak negatív heliotropismust.

A substrat irányt létrehozó tényezők nem minden növénynél ugyanazok, némely növénynél azonban több tényező is szerepel, eltekintve a geotropismus e részben való hatásától. Így kétségtelen, hogy a csíra-növényeknél a fény az egyedüli tényező — a geotro-

pismus mellett — a mely a substratirányt létesíti. A *Phycomyces* termőágainál ellenben a heliotropismus, a hydrotropismus és az érintési inger szerepel tényezőként, s ezek közül az érintési inger az, mely egyenlő erély esetében a másik két tényező ellenére is megszabja a termőágak irányát. A három tényező együttes működése esetén a nagyobb erélyvel bíró fogja a substrat irányt létesíteni. A fajok s a szerveknek speczifikus tulajdonságai és speczifikus visszahatási képességei is hozzájárulnak ahhoz, hogy az ingerlő tényezők közül hol az egyik, hol a másik gyakorol jelentékenyebb befolyást a növények talajtálló irányának létrejöttére.

A «SZÁNTÓI SAVANYÚVÍZ»-NEK ÚJ VEGY-ELEMZÉSE.

Dr. MOLNÁR NÁNDOR-tól.

A szántóisavanyúvizet már jó régen, az 1863. évben, MOLNÁR JÁNOS elemezte.

Az újabbí vegyelemzést Dr. MOLNÁR NÁNDOR ejtette meg. A két elemzési eredmény összehasonlítására szolgálhat a következő táblázatos összeállítás:

Alkatrészek	1863. évi elemzés szerint 1000. s. r. vízben	1887. évi elemzés szerint 1000. s. r. vízben	Különbség
Kalium	0·0774	0·0522	—0·0252
Natrium... ..	0·4510	0·3934	—0·0576
Lithium	(nyomok)	0·0019	+0·0019
Magnesium	0·0718	0·0805	+0·0087
Calcium	0·4426	0·4464	—0·0038
Ferrum... ..	(nyomok)	0·0015	+0·0015
$Al_2 O_3$	0·0044	—	—
Kénsav (SO_4)	0·3846	0·3666	—0·0180
Szénsav (CO_3)	0·9743	0·9711	—0·0032
Chlor	0·3036	0·2766	—0·0264
Silicium dioxyd	0·0121	0·0264	+0·0143
Összesen	2·7218	2·6166	—
Félig kötött és szabad szénsav	1050 k.cent.m.	1285 k.cent.m.	—

Ezen adatokból kitűnik, hogy lényegesen nem változtak meg a víznek alkatrészei. Egészben véve a fix alkatrészek kissé megfogytak, a félig kötött és szabad szénsav tartalom pedig kevésbé növekedett, mely körülmény a nevezett ásványviznek csak előnyére válhatik.

A SZEJKEI «BORVIZ» CHEMIAI ELEMZÉSE.

Dr. SOLYMOSI LAJOS,

székelyudvarhelyi főreáliskolai tanártól.

Székely-Udvarhelytől nyugotra, félórányi távolban a szombat-falvi patak szűk völgyében fekszik a hideg, kénes vizéről nevezetes «Szejke» fürdő. E fürdő szomszédságában, alig 300 méterre magától a fürdőtől, a patak balpartján egy egészen más természetű forrás van, mely kissé kőolaj szagú, különben kellemes savanyú vizével nemcsak a községet látja el ivóvízzel, melynek határán fekszik, hanem a szomszédos falvakat is, sőt mondhatni, hogy Udvarhely legnagyobb részét is.

A forrás fekvése, a talaj geológiai minősége is nagyon elüt a rendes savanyúvíz-források előjövetelei helyzetétől. Ritka eset, hogy savanyúvíz agyagos conglomeratos képződményekben törjön elő, mint itt. Megemlítést érdemel még azon körülmény, hogy a 300 m. távolságban, mintegy párhuzamos vonalok irányában a két féle ásványvíznek több forrása fordul elő, melyek közül azonban csak egy-egy van használatban.

E borvíz, mint fennebb is említém, kissé kőolaj szagú, a mit én annak vagyok hajlandó tulajdonítani, hogy a patak másik partján, szemben a forrással egy meglehetősen terjedelmű mór képződmény van s itt lassú destillatióban lévő szerves testek bomlási terményei szolgáltatják a kis mennyiségű kőolajat.

A forrás kemény kőmedenczébe van foglalva, melynek átmérője 64 cmt., mélysége 1·15 mt., s így mikor tele van a víztartalma 369·76 liter. A forrás vízbőségét egy órára 54·8 ltnek, s ebből 24 órára 1315·2 liternek találtam.

A forrás hőmérséke nem mondható nagyon ingadozóknak, mindazonáltal az évszakokhoz képest kisebb-nagyobb eltéréseket

mutat. Azon napon, melyen a vizet felfogtam, a légmérséklet 18° C. volt s ugyanekkor a víz hőmérséke $10\cdot8^{\circ}$ C.

A forrásból kimerített víz kristálytiszt, átlátszó s nagyongyöngyözik a szabad szénsavtól. Néhány órai állás után sárgás zavaradékok mutat, jelölül, hogy nagyon sok kettédszénsavas calciumot tartalmaz, mely sárgás színét az egyidejűleg leváló vastól kapja.

A szejkei borviz tapasztalati vegyalkata.

		10,000 s. r. vízben van	Az egyenérték százalékai	
Kalium	---	K	$= 0\cdot09645$	2·44
Natrium	---	Na	$= 0\cdot43125$	10·74
Calcium	---	$Ca \frac{1}{2}$	$= 5\cdot03927$	63·64
Magnesium	---	$Mg \frac{1}{2}$	$= 1\cdot77844$	22·56
Vas és rokonf.	---	$Fe \frac{1}{2}$	$= 0\cdot04837$	0·61
}				
Szénsavas carbonatok		$CO_2 \frac{1}{2}$	$= 17\cdot97437$	94·55
Chlor	---	Cl	$= 0\cdot48774$	5·14
Kovasav	---	$SiO_2 \frac{1}{2}$	$= 0\cdot05874$	0·31
}				
100				
100				

A nem illó alkatrészek összege $= 25\cdot91463$.

Illékony szerves anyag --- $= 0\cdot38000$.

Félig kötött és szabad szénsav $= 9\cdot33169$.

A szejkei «borviz» chemiai alkatrészei.

	10,000 s. r. vízben van	
Calciumbicarbonat	---	$CaH_2(CO_3)_2 = 20\cdot40903$
Magnesiumbicarb.	---	$MgH_2(CO_3)_2 = 10\cdot81884$
Vasbicarbonat	---	$FeH_2(CO_3)_2 = 0\cdot11573$
Natriumbicarbon.	---	$NaHCO_3 = 0\cdot62813$
Kaliumchlorid	---	$KCl = 0\cdot18402$
Natriumchlorid	---	$NaCl = 0\cdot65943$
Illékony szerves anyagok	---	$= 0\cdot38000$
Szabad szénsav	---	$= 9\cdot33169$

A kitóduló gázok összetétele:

Szénsav $CO_2 = 90\cdot29\%$

Mocsárlég $CH_4 = 9\cdot71\%$

A víz fajsulya $1\cdot00344$.

A víz hőmérséke $10\cdot8^{\circ}$ C.

A BODOKI HIDEG SAVANYÚ ÁSVÁNYVIZEK CHEMIAI ELEMZÉSE.

Dr. HANKÓ VILMOS-tól.

Bodok község Háromszékmegyében Sepsi-Szent-Györgytől 11 és fél kilométernyi, a magyar államvasutak földvári állomásától 38 kilométernyi távolságra fekszik.

A bodoki havas délnyugati alján, a községtől másfél kilométernyire, egy kissé emelkedett helyen, erdőszélén, fedél alatt, jól gondozott és kőköprübe foglalt forrásból foly ki a bodoki *ivó-borvíz*.

A gazdag forrás vize kristály tiszta, szagtalan. A rövid időközben hatalmas buborékokban fölemelkedő szénsavgáz mintegy állandó forrásban tartja a vizet. A víz a környéken kedvelt ital, palaczkokba töltve pedig Brassó megyébe, sőt Oláhországba is elszállítják.

Az ivó-borvíz forrástól éjszakkeleti irányban, mintegy 600 méternyire, erdők között, egy mélyedésből buzog ki a bodoki *fürdő-víz*.

A fürdő-víz, mely évekkel ezelőtt széltiben használtatott fürdésre és némi berendezéssel is birt, ez idő szerint parlagon hever és semmi gondozásban sem részesül.

A két forrás Bodok, Zoltán, Étfalva, Gidófalva, Fotos, Martonos, Angyalos, Eresztevény és Besenyő községek tulajdona.

A birtokosság képviselőjének, INTZE György úrnak megbízásából a vizeket chemiai vizsgálat alá vevén, a minőleges elemzés ismert módszerei szerint eljárva, azokban a következő alkotórészeket találtam :

Az ivóborvizben :

Calcium	---	---	---	---	---	Calcium
Nátrium	---	---	---	---	---	Nátrium
Magnesium	---	---	---	---	---	Magnesium
Kálium	---	---	---	---	---	Kálium
Vas	---	---	---	---	---	Vas
Lithium	---	---	---	---	---	Lithium
Mangan	---	---	---	---	---	Mangan nyomok
Aluminium nyomok	---	---	---	---	---	Aluminium nyomok
Szénsav	---	---	---	---	---	Szénsav
Kénsav	---	---	---	---	---	Kénsav
Chlor	---	---	---	---	---	Chlor
Kovasav	---	---	---	---	---	Kovasav

A fürdővízben :

I.

A bodoki ivóborvíz vegyi összetétele.

(Az alkotó részek sókká alakítva)

		1000 súlyrészben
Chlorlithium	---	0.01627
Chlorkálium	---	0.13690
Chlornatrium	---	0.34491
Vascarbonat	---	0.04942
Mangancarbonat	---	0.04364
Natriumcarbonat	---	2.86078
Calciumcarbonat	---	0.71926
Magnesiumcarbonat	---	0.13266
Calciumsulfat	---	0.04500
Kovasav	---	0.01077
A nem illó alkotórészek összege		4.35961
Szabad szénsav	---	3.40450
A víz fajsúlya	---	1.004607

II.

A bodoki fürdővíz vegyi összetétele.

(Az alkotórészek sókká alakítva.)

		1000 súlyrészben
Chlorlithium	---	0.0078
Chlorkálium	---	0.0863
Chlornatrium	---	0.0097
Vascarbonat	---	0.0667
Natriumcarbonat	---	0.4852
Calciumcarbonat	---	1.2794
Magnesiumcarbonat	---	0.0966
Calciumsulfat	---	0.0097
Kovasav	---	0.0304
A nem illó alkotórészek összege		2.0718
Szabad szénsav	---	3.05382
A víz fajsúlya	---	1.003125

A mint az elemzési eredményekből kivehető, a bodoki ivóborvíz a legkitünőbb égvényes savanyú vizek közé tartozik; e vízben lényeges alkotó részek: a nátrium-, vas-, calcium- és magnesium-carbonát, a konyhasó és szénsav.

Nagy szénsavtartalmánál fogva, melylyel az erdélyi részekben csak a borszéki főkút víze és a kászoni víz vetekedik, mint üdítő italnak kiváló jelentősége van. — Jelentékeny nátrium-carbonát tartalmánál fogva pedig, mint gyógyítóvíz igen előkelő helyet foglal el ismertebb égvényes vizeink, a luhi «Margit», a szulini, kászoni vizek mellett, mint a melyekkel összetétele legjobban megegyez.

A bodoki fürdővízben főalkotó részek: a calcium-, vas-, magnesium-, nátrium-carbonát és a szénsav. Összetételéhez képest e víz egyike jelesebb *savanyú földes vasas* vizeinknek, a melyek közül chemiai alkotásra leginkább a borszéki Kossuth forrás vízéhez hasonlít.

LOCKYER SPEKTRÁL MóDSZERÉNEK ELMÉLETE ÉS A SPEKTRÁLVONALOK ROKONSÁGÁRÓL.

Dr. KÖVESLIGETHY RADÓ-tól.

(Kivonat.)

Miután a folytonos és szaggatott spektrumok elméletében az izzó anyag behatása által létrejött rezgéseket főleg mint a hullám-hosszaság függvényét tekintettük, a hőmérséklet és nyomás behatását ellenben csak általánosabban kezeltük, hátra marad még e két változó befolyásának kimerítő tanulmányozása. Lockyer angol tudós e célra egy elmés módszert gondolt ki; ő a különböző hőmérséklettel bíró fényforrás képét vetíti a résre, úgy hogy a keletkező spektrum minden egyes — a színeket átvágó — vonala más-más hőmérsékletnek felel meg. Ama spektrálvonalak, melyeknek láthatósága tehát nagyobb hőmérsékletet igényel, mint a milyen a spektrum megfelelő pontján uralkodik, — kivesznek, a vonalak különböző hosszúságúak leendnek s e hosszúság csupán a hőmérséklet és nyomás függvénye. A módszert matematikailag kezelve, a következő tételhez jutunk:

Minden spektrumban van egy csupán az anyag minőségétől függő tér, melyen kívül a nyomás és hőmérséklet pillanatnyi értékeinél jellemző vonal nem állhat. Minél nagyobb e két változó, annál nagyobb e tér, s annál közelebb fekszik a spektrum ibolya vége felé. Innét van, hogy a magas hőmérsékletű spektrumok oly gazdagok törékeny vonalakban. A nyomás és hőmérséklet folytonos csökkentése mellett végre minden vonalos spektrum egyetlen egy vonalra redukálható, melynek hullámhosszúsága és hossza csupán az anyag minőségétől függ. FRANKLAND és LOCKYER ez egy vonalos spektrumot hydrogen- és nitrogénnel tényleg elő is állították.

Ha most a spektrumoknak nem jellemző vonalait tekintetbe

veszszük, azt találjuk, hogy ezek hosszúsága a jellemző vonalokénál legalább is egy egységgel magasabb rendű; a hőmérséklet és nyomás kisebbedése mellett tehát ezek vesznek ki legelőbb, s így BUNSEN ismert tétele, hogy azon anyagok, melyek spektruma már alacsonyabb hőmérsékletnél fejlődik ki, legzélszerűbben a gáz lángjában, nem pedig villamszíkrában észlelendők, elméleti megokolást talál. A levezetett tételek megmagyarázzák egyszersmind az északi fény, az üstökösök és a napphotosphaera legkülsőbb rétegeinek egyszerű spektrumát, mely nyilván a hőmérséklet és nyomás alacsony voltának köszöni létét.

Végül még ide írom a vonal hosszúsági egyenletét egységnyi tömegű izzó anyag számára; ha a vonal hosszát azon hőmérséklet által fejezzük ki, mely mellett épen elenyészik, leszen:

$$\theta^{-2} = c_1 \lambda - c_2 \lambda^2$$

hol c_1 egy minden anyagra közös állandó, c_2 pedig az izzó anyag egy tulajdonságát kifejező szám. Azon vonal, melyre végül az egész spektrum redukálódik,

$$\lambda = \frac{c_1}{2c_2} \text{ hullámhosszasággal és}$$

$$\theta^{-2} = \frac{4c_2}{c_1}$$

hosszúsággal bír.

Régi keletűekama törekvések, a valamely anyagspektrumában fellépő vonalak hullámhosszaságait kevés adatból számítás által követhetni, s rendszeren a vonalok között felállítandó harmonikus viszonyok felkeresésében nyilvánultak. E fáradozások kevés sikerrel voltak, s csak újabban lépett fel BALMER egy képlettel, mely a hydrogen eddig ismert 13 vonalát bámulatos pontossággal állítja elő. A képlet

$$\lambda = h \cdot \frac{m^2}{m^2 - k^2}$$

alakkal bír, hol h és k egy-egy állandó, m pedig a folyó egész számokat jelenti. Már néhány más elemre is ki volt terjeszthető ez egyenlet, melynek állandóiról BALMER, miután empirikusan találta, számot nem tud adni.

A spektralegyenlet azonban ugyanezen egyenlethez vezet, s ennél fogva az állandókat is magyarázza. T. i. k a végtelen hosszú hul-

lámnak rendszáma és h a gáz disszociációja pillanatában fellépő intenzitási maximumnak hullámhosszasága, μ . Miután e h -t minden anyag számára az ismert hullám hosszúságaiból kiszámíthatjuk, μ ellenben a hőmérséklet ismert függvénye, mondhatjuk, hogy minden anyag disszociáció-hőmérséklete ismeretes. Így pl. hydrogen számára $h = 365$ milliomod mm. míg a nap-photosphärában lévő köneny számára $\mu = 536$. A hydrogen disszociáció hőmérséklete tehát még $\frac{3}{2}$ -szer oly magas, mint a nap photosphära hőmérséklete.

A BALMER-féle, most már elméletileg is levezetett egyenlet még egy érdekes tételre vezet. LOCKYER észlelte ugyanis, hogy vannak vonalak, melyek közösen több anyaghoz tartoznak, s melyeket ő, kiindulva az elemek szétbonthatóságából bazikus vonaloknak (basic lines) nevez. Elméletileg most a következőket mondhatjuk ezen érdekes vonalokra nézve :

Egy bazikus közös vonal tetszés szerint sok anyagban fordulhat elő; *k* bazikus vonal ellenben csak akkor, ha a végtelen nagy hullámot kifejező rendszám általában n teljes négyzetszámnak egy időben páros vagy páratlan két faktorának fél összegére bontható. A másik anyag bazikus vonalai azután oly rendszámmal bírnak, mely fordított viszonyban áll e teljes négyzetszámok gyökével. E tételt fizikailag így is lehet kifejezni: többszörös bazikus vonallal csak azon anyagok bírhatnak, melyeknek a disszociáció pillanatában egyenlő sűrűségük van.

HELYREIGAZÍTÁS.

A 212. lapon 3. sor fölülről 3:22920 helyett olv. 322920.

